This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

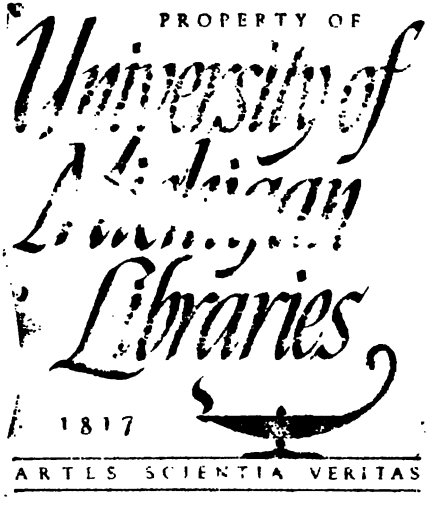
Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

LIBRARY
HE
3079
.P6
P96
A 756,763 DUPL

FROM THE LIBRARY OF
Professor Karl Heinrich Rau
OF THE UNIVERSITY OF HEIDELBERG
PRESENTED TO THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
BY
Mr. Philo Parsons
OF DETROIT
1871

TRANSPORTATION LIBRARY



2 - 1, 4

Die

ſchwebende

Eiſenbahn

bei Poſen

und

Project

zu

einer allgemeinen Eiſenbahn

durch den preußiſchen Staat,

von

Moritz v. Prittwitz, und Gaffron

Hauptmann im Königl. Preuß. Ingenieurcorps
und Feſtungs-Baudirector.

(Mit einer Zeichnung.)

Poſen,
in Commiſſion bei E. S. Mittler.
1834.

PARSONS LIBRARY
University of
MICHIGAN

no. 6

Transportation
Library

HE
3079
.P6
P96

Posen, gedruckt bei W. Decker u. Comp.

Transport.

Die Einrichtung der Eisenbahnen, ihr Zweck und Nutzen, und der unberechenbare Einfluß, den sie in der nächsten Zukunft schon auf die Fortschritte der Cultur und die Verbesserung des geselligen Zustandes haben müssen, ist zwar schon in so vielen Werken und Zeitschriften erörtert worden, daß ich es als ziemlich bekannt voraussetzen darf. Es wird mir indessen erlaubt seyn, das Nachstehende daraus, als Einleitung, zu entlehnen.

„Die Leichtigkeit der Verbindungen", sagt Say, ohne Zweifel der ausgezeichnetste der neuern Staatswirthschafts-Lehrer (Econom. pol. prat. V. S. 226.), „ist die erste Grundlage der Gesellschaft. Wenn unübersteigbare Hindernisse sich dem Menschen entgegensetzten: so würde jeder Einzelne, getrennt von dem Andern, in Befriedigung seiner Bedürfnisse und seiner Genüsse, unmittelbar über dem Affen, und unter dem rohesten Wilden stehen, der je von einem Reisenden angetroffen worden ist. Wenn aber der Mensch einmal so weit gediehen ist, Erzeugnisse des Kunstfleißes hervorzubringen, und dabei die Theilung der Arbeit einzuführen, so muß er, außer seinen Gedanken, auch den größten Theil seiner Erzeugnisse an andere Orte schaffen, wo sie zur Anwendung und Verzehrung kommen sollen. Daraus entspringt die unendliche Wichtigkeit der materiellen Transport- und Verbindungsmittel, so wie die Nothwendigkeit für die menschliche Gesellschaft, sie nach Möglichkeit zu erleichtern, und man kann behaupten, daß ein Land civilisirt sei, grade in dem Verhältniß der Verbindungsmittel aller Art, die man in demselben findet. Je nachdem wir durch die Fortschritte der Civilisation dahin gelangen, die Anzahl oder die Ausdehnung der Hindernisse zu vermin-

dern, welche die Natur und eine schlechte Politik diesen leichten Verbindungen entgegenstellen, machen wir eine Ersparniß an den Produktionskosten, und die Erzeugnisse des Kunstfleißes (wozu fast alle menschlichen Genüsse zu rechnen sind) werden wohlfeiler, während zugleich der Gewinn der Producenten dabei wächst. Die Völker sind aber desto reicher, je wohlfeiler ihnen alle Erzeugnisse zu stehen kommen, und man kann daher die Kosten der Verbindungsmittel aller Art, wenn sie zweckmäßig angeordnet sind, mit Zuversicht unter die bestangewandten Ausgaben eines Volkes rechnen."

Nach Dupin (in seinen geistreichen Berechnungen über die produktiven und commerziellen Kräfte Frankreichs [I. S. 28.]), dient in diesem Lande eine Kraft, die 5 Millionen Arbeitern, in Großbritannien und Irland dagegen eine Kraft, die 16 Millionen Arbeitern gleich ist (den Wind, der die Schiffe treibt, mit eingeschlossen), zum Transport von Menschen und Waaren, und die Bevölkerung beider Länder wie 3 : 2 angenommen, besitzen also die 3 vereinigten Königreiche verhältnißmäßig 5 Mal so viel Transportmittel, als Frankreich. Den preußischen Staat mit in den Vergleich zu ziehen, hat wegen mangelnder statistischer Angaben große Schwierigkeit. Es genüge, in Bezug auf selbigen, die Bemerkung, daß in Frankreich 120,000 Pferde zum Frachtfuhrwerk und 300,000 zum Waarentransport überhaupt, zum Schiffsziehen, an Pferdegöpeln ꝛc. gerechnet werden, während im Preußischen nur 5600 Fuhrleute mit 12,000 Pferden beschäftigt sind. In England dagegen rechnet man 500,000 Pferde, ja in ganz Großbritannien über eine Million Pferde auf den verschiedenen Straßen zur Fortschaffung von Reisenden und Waaren mittelst mail- und stage-coaches, Güterwagen u. dgl., womit sich jene Zahl von Pferden in Frankreich und Preußen gar nicht vergleichen läßt, selbst wenn man die Postpferde dazu rechnet, deren es in Frankreich etwa 18,000 giebt.

Zeitgewinn iſt, außer Erſparniß an Produktionskoſten, eine zweite Bedingung der neuen Induſtrie, und ſeine Wirkung ſo durchgreifend und wichtig, daß faſt ſämmtliche Verbeſſerungen der neuern Induſtrie ſich unter dieſe eine Rubrik bringen ließen. (Vgl. Babbage's bekanntes Werk Cap. I. S. 15.)

„Die Entdeckung des Werths der Zeit", ſagt die geiſtreiche Irländerin Lady Morgan (in ihrem Werke über Frankreich 1829. und 1830., bei Gelegenheit der Omnibus, dames blanches und Citadines) „die oft das einzige Eigenthum des Arbeiters bildet, iſt ganz neu. Indem man dieſe Spekulationen unternahm, deren Zweck es iſt, auch den unterſten Claſſen die Annehmlichkeiten des Lebens zu verſchaffen und dem Arbeiter zu zeigen, daß er alle nicht unumgängliche Anſtrengungen vermeiden müſſe, um ſo vortheilhaft als möglich jede Minute zu benutzen, hat man die Dauer des menſchlichen Lebens verlängert und die hervorbringende Kraft der Menſchen vermehrt." In gleichem Sinne äußert ſich Dupin (Geometrie und Mechanik III. S. 97.): „Je mehr ſich der Gewerbfleiß eines Volkes vervollkommnet, deſto mehr müſſen die Arbeiten des Gewerbfleißes Geſchwindigkeit erhalten, um zu allen Zeiten die größte nützliche Wirkung zu erlangen. Bei den im Gewerbfleiß noch nicht weit gekommenen Völkern werden alle Arbeiten äußerſt träge verrichtet; die Transporte, die Reiſen geſchehen bei ihnen mit großer Langſamkeit", — „und faſt darf man, bemerkt ein Ungenannter (in Dinglers polyt. Journal 47r. Bd. S. 311.) hiernach ſchließen, zu welchem Werthe beiläufig die Zeit bei Volk und Regierung in dem einen und dem andern Lande angeſchlagen wird." Während die engliſchen Eilwagen wenigſtens 2 oft 3 deutſche Meilen in der Stunde zurücklegen, brauchen die franzöſiſchen 40 bis 50 Minuten, die deutſchen gar einige und 50 Minuten auf die deutſche Meile!

Gewinn an Transportkoſten und Gewinn an Zeit ſind alſo die weſentlichſten Bedingungen bei Verbeſſerung der

Transportmittel in neuerer Zeit und die Eisenbahnen erfüllen sie in hohem Grade, während die gewöhnlichen Chausseen, wie ein Ingenieur neuerdings mit Recht sich ausdrückt, „nur ewig zermalmte und zermalmende, ewig zerstörte und wieder erneuerte Schutt- und Kothhaufen sind, auf denen man sich mit ungeheurem Geld- und Kraftaufwand langsam und mühselig durcharbeiten muß, oder bei irgend widernatürlich erzwungener größerer Geschwindigkeit, jeden Augenblick Hals und Beine zu brechen Gefahr läuft."

Gewiß wird die allgemeine Einführung der Eisenbahnen die politischen Verhältnisse der Staaten ganz umgestalten, indem sie immer mehr die Entfernungen der Städte verschwinden macht, die entlegnern und darum weniger kultivirten Gegenden den großen Städten näher bringt und ihre Cultur befördert, und auf diese Weise auch die Ursachen beseitigt, welche jetzt die Anhäufung der Bevölkerung in den Hauptstädten veranlassen.

„Die moralischen und politischen Folgen" (so drückt sich hierüber ein Aufsatz in dem Edinburgh quaterly review aus, übersetzt von Dietlein, in den Verhandlungen des Gewerbvereins 1833. 2te Lieferung), „die auf diese Weise die allgemeine Einführung der Eisenbahnen herbeiführen muß, lassen sich nicht leicht berechnen. Die Vereinigung von geistvollen Ideen und deren Verwirklichung, die in einer großen Hauptstadt immer stattfinden muß, wird sich in einem bedeutenden Grade über das ganze Land verbreiten. Städte, die jetzt einige Stationen von der Hauptstadt entfernt sind, werden zu Vorstädten werden; andere, die um eine Tagereise von derselben abliegen, in ihre nächste Nachbarschaft kommen; Geschäfte zwischen beiden künftig eben so leicht abgemacht werden, als jetzt zwischen zwei entgegengesetzten Punkten der Hauptstadt, und Einwohner der Stadt, die sich jetzt in einem engen Raume in vielen Stockwerken über einander häufen, ohne Nachtheil für ihr Geschäft, sich über einen viel größeren Raum verbreiten können."

Mit lebhaften, gewiß aber nicht zu grellen Farb schildert ein französischer Schriftsteller die Wirkungen, welche die in neuern Zeiten stattfindende so erstaunenswürdige Verbesserung und Vermehrung der Verbindungsmittel hervorbringen muß. „Die Eisenbahnen müssen die Bedingungen des menschlichen Daseyns verändern. Schon kann man auf denselben, Dank den bewundernswürdigen, von englischen Ingenieurs zusammengestellten Dampfwagen, mit einer mittlern Geschwindigkeit von 5 bis 6 deutschen Meilen in der Stunde forteilen, und ohne Zweifel wird man binnen Kurzem diese Geschwindigkeit noch überbieten. Wenn es aber auf diese Weise möglich seyn wird, Rouen und le Havre in Vorstädte von Paris zu verwandeln; wenn man dann leicht, nicht einzeln, nicht zu zweien, sondern in zahlreichen Karavanen von Paris nach Petersburg in halb so viel Zeit gelangen kann, als ein Reisender jetzt gewöhnlich braucht, um den Raum zwischen Paris und Marseille zurückzulegen; wenn ein Reisender, der zeitig Morgens von Havre abreiset, wird in Paris frühstücken, in Lyon Mittag essen und Abends in Toulon sich auf das Dampfschiff von Algier oder Alexandrien setzen können; wenn Wien und Berlin dann näher an Paris rücken, als jetzt Bourdeaux davon entfernt ist, und Constantinopel von Paris nur noch so weit, wie jetzt Brest, entfernt bleibt: dann muß nothwendig eine ungeheure Veränderung in den Verhältnissen der ganzen Erde eintreten, und was einst eine große Nation war, bildet dann nur eine Provinz von mittlerer Größe unter der Gesammtheit der Staaten, die durch einen unmittelbaren lebhaften Verkehr unter einander verbunden seyn, und, kann man hinzusetzen, durch eine überall gleich verbreitete Civilisation, dann die Idee einer großen Universalmonarchie verwirklichen werden!" —

Werfen wir aber auch nur einen Blick auf die Folgen, die die Errichtung der belebtesten der neuern Eisenbahnen, der zwischen Liverpool und Manchester, schon für die dortige Gegend gehabt hat: so finden wir, zufolge der neue-

hrichten darüber, (vergl. z. B. Verhandlungen des vereins 1833. 6te Lieferung S. 296.), daß auf die Eisenbahn täglich gegen 1400 Personen fahren und ge 1600 Tonnen oder 12,000 Centner Waaren täglich darauf transportirt werden; daß die Ersparnisse, welche nur die Baumwollenfabrikanten allein an Frachtlohn dadurch machen, jährlich sich auf 20,000 Pfund Sterling belaufen; daß die Eisenbahn den Pfarreien, durch welche sie auf ihrem, sieben deutsche Meilen langen, Wege geht, jährlich 3 bis 4000 Pfd. Sterling Abgaben zahlt, und daß an der Bahn selbst Steinkohlen-Bergwerke und Fabriken angelegt wurden, die eine Menge Bedürftiger beschäftigen und wodurch die Armentaxen um Vieles erleichtert werden. Außerdem zahlt die Bahn aber noch $\frac{1}{5}$ der Armentaxen selbst. Ein großer Theil des an der Bahn gelegenen Grund und Bodens wurde zu erhöhten Preisen als Gartenland verpachtet, indem Gartenfrüchte und Milch nun sehr leicht und zu geringen Preisen in beide Städte geschickt werden können. Der Transport eines Quarts Milch auf 3 deutsche Meilen kostet weniger als 1 Heller. Die Leute, die an der Eisenbahn wohnen, finden dieselbe natürlich äußerst bequem, denn sie können sich mit geringen Kosten und sehr schnell nach beiden Städten begeben und daselbst ihre Geschäfte abmachen. Der Werth und Preis des an der Bahn gelegenen Landes ist daher sehr gestiegen und besonders sind die Baustellen sehr gesucht; viele davon werden jetzt um das Dreifache ihres früheren Werthes verkauft. Viele Strecken, welche bisher unbebaut lagen, werden neu bebaut und liefern gute Erndten, so daß Grundeigenthümer, die sich der Errichtung der Eisenbahn anfänglich mit Heftigkeit widersetzten, nun deren eifrigste Verfechter geworden sind. Vom 16. September 1830. bis 31. Dezember 1832. wurden schon 877,000 Personen befördert, die größtentheils den beiden Städten angehörten, und da diese in einem Tage bequem das abmachen konnten,

wozu sie früher zwei Tage gebrauchten, so entsteht hieraus allein ein Gewinn von 877,000 Lebenstagen, oder 2400 Lebensjahren, oder 80 vollen Menschenleben! —

Die Anlage der Eisenbahnen beruht bekanntlich auf dem einfachen Princip: erstens einen ganz horizontalen, oder nur äußerst wenig geneigten Weg herzustellen, auf welchem daher fast nur der Widerstand der Reibung zu überwältigen bleibt; und zweitens: diese Reibung dadurch so gering als möglich zu machen, daß man die Räder auf eisernen Gleisen laufen läßt und die Achsenreibung so viel wie möglich vermindert. Möglichst horizontale Lage und möglichst geringe Reibung sind also die Hauptbedingungen bei Anlage von Eisenbahnen, und hierin liegt ihr wesentlichster Unterschied gegen Chausseen, die sich ihnen desto mehr nähern, je ebener sie sind und je fester und glätter ihre Oberfläche ist.

Die bisher ausgeführten Eisenbahnen zerfallen hauptsächlich in zwei Arten, nemlich in liegende mit 2 eisernen Gleisen, auf denen Wagen von gewöhnlicher Form fahren, und in schwebende mit einem erhöhten Gleise und mit Wagen, an denen das Rad oben geht, die Ladung aber unter dem Rade liegt. Eine Mittelgattung zwischen beiden sind die schwebenden Bahnen mit doppelten Gleisen, auf denen entweder mit Wagen von gewöhnlicher Form, oder mit Wagen gefahren wird, an denen die Räder ebenfalls oben, die Last unten angebracht ist. (Vergl. Anm. 6.)

Bei der geringen Breite der eisernen Gleise ist es natürlich unumgänglich nothwendig, eine Einrichtung zu treffen, daß die Räder von denselben nicht abgleiten. Zu dem Ende wurden früher die Eisenschienen rinnenförmig gemacht, in denen dann auch gewöhnliche Wagen fahren konnten. Diese Gleise füllten sich indessen sehr bald mit Schmutz und daher wendet man jetzt allgemein erhöhte

Gleiſe an und giebt den Felgen der Räder auf einer oder beiden Seiten einen vorſtehenden Rand, der das Herabgleiten von den Gleiſen hindert. Die Eiſenſchienen der liegenden Bahnen, entweder von Guß- oder Schmiedeciſen, ruhen in England faſt durchgängig mit ihren Enden auf einzelnen, in die Erde eingegrabenen, viereckigen Steinblöcken. In Nordamerika dagegen, ſo wie auch auf der Gerſtnerſchen Bahn in Böhmen, ruhen ſie auf hölzernen zuſammenhängenden Unterlagen, die entweder auf dem Boden aufliegen, oder auf Ständern befeſtigt ſind.

Bei der Wichtigkeit, welche, wie wir geſehen haben, die Eiſenbahnen binnen Kurzem für alle kultivirten Länder erlangen werden, iſt es kein Wunder, wenn jetzt überall in England, Frankreich, den Niederlanden, Nordamerika und Deutſchland Eiſenbahnen angelegt und projectirt werden. Wirklich ausgeführt ſind ſie bisher aber nur für ziemlich kurze Strecken und nirgends eigentlich als allgemeines Verbindungsmittel für ein ganzes Land. Die hauptſächlichſte, ja einzige Urſache, die ſich ihrer allgemeinen Anwendung bisher noch entgegenſetzte, kann ohnſtreitig nur in ihrer Koſtbarkeit geſucht werden, (denn die Koſten des Umladens, was beim Uebergang von einer Eiſenbahn auf eine gewöhnliche Chauſſee, wegen der Verſchiedenheit der Wagen, nothwendig iſt und wohl auch als ein Argument gegen die Anlage von Eiſenbahnen aufgeſtellt wird, kommen bei Anwendung guter Krahne gar nicht in Betracht. Tredgold rechnet ſie per Tonne von 20 Centnern auf nur 3 p. oder $2\frac{1}{2}$ ſgr., alſo $1\frac{1}{2}$ Pf. pro Centner.) Die Koſten der Anlage einer Eiſenbahn ſind nehmlich in der Regel ſo bedeutend, daß eine hinreichende Verzinſung des darauf verwandten Capitals nur bei ungemeiner Frequenz möglich wird, denn ſelbſt die wohlfeilſten der bisher in Europa ausgeführten liegenden Eiſenbahnen koſten auf die preußi-

Meile gegen 40,000 Rthlr. (vergl. Anm. 1.), also imal so viel als gewöhnliche Chausseen, während die ten der theuersten Eisenbahnen auf mehr als ½ Million ler für die preußische Meile sich belaufen. Die wesentste Verbesserung an den Eisenbahnen würde also darin ehen, daß man ihre Anlage bedeutend wohlfeiler machte, it auch bei weniger lebhaftem Verkehr eine hinreichende zinsung des darauf verwandten Capitals möglich wäre. Palmerschen (schwebenden) Eisenbahnen haben hierin nbar einen großen Vorzug, da sie mit einem Gleise selbe leisten, was sonst zwei Gleise thun. Sie gewähaber noch andere Vortheile, denn

) ihre Construction ist viel einfacher und bedarf keines Steinmaterials, welches in der Regel am theuersten ist. Namentlich ist auch, da auf die genaue Parallelität beider Gleise nicht zu rücksichtigen ist, wie bei gewöhnlichen liegenden Bahnen, ihre Anlage viel leichter fehlerfrei auszuführen. Da überdem der Druck auf die Ständer der schwebenden Bahn immer senkrecht wirkt, so ist ein Neigen der letztern auf eine Seite, bei irgend sorgfältiger Anlage derselben, gar nicht zu befürchten.

) Ihre Erbauung kann in viel kürzerer Zeit bewirkt werden, wie wir weiter unten noch näher sehen werden, und die Interessen des Anlage-Capitals, ehe Nutzen davon gezogen wird, mindern sich dadurch bedeutend.

) Es wird die vorhergehende Regulirung des Terrains und Anlage eines Planums erspart, was von großer Wichtigkeit ist, da (vergl. Anm. 2.) die Kosten der Erdarbeiten meistens einen sehr bedeutenden Theil der Ausgabe für gewöhnliche Eisenbahnen ausmachen. Nur bei großen Niveaudifferenzen, die jedoch möglichst zu umgehen sind, werden Erdarbeiten dabei vorkommen, immer aber in viel geringerm Maaße, als bei gewöhnlichen Eisenbahnen.

d) Die schwebende Bahn wird niemals durch Schmu oder Schnee verdorben, oder unfahrbar. Dieſe Punkt iſt, nach dem Urtheil vieler Sachverſtändigen ſo wichtig, daß er allein ſchon hinreichte, um de ſchwebenden Bahnen den Vorzug zu geben, beſonder in allen den Gegenden, wo häufig und viel Schne fällt, und derſelbe anhaltend liegen bleibt, wie i nördlichen Deutſchland, während in England die viel weniger der Fall iſt.

e) Eine ſolche ſchwebende einfache Bahn erfordert vie weniger Terrain. Ja! wenn man keine Pferde ſondern eine locomotive Triebkraft anwendet, bedar man für ſie blos den Platz, den die Ständer einneh men. Dieſer Umſtand iſt von Wichtigkeit, da er di Schwierigkeiten theilweiſe beſeitigt, die in vielen Fäl len die Grundeigenthümer der Anlage von Eiſenbah nen über ihr Territorium entgegenſetzen. Hr. Pal mer meint daher ſelbſt (vergl. Cordier Ponts e Chaussées p. 476.), daß man ſeine Bahn in viele Fällen werde an der Seite von ſchon fertigen, faſt horizontalen Straßen, ohne beſondern Terrainankauf, anlegen können.

f) Der Widerſtand ſoll geringer ſeyn, und nur $\frac{1}{300}$ der ganzen Laſt betragen (ſ. Anm. 5.), was jedoch zu bezweifeln iſt.

g) Die Wagen können nie umwerfen, oder auch nur aus der Bahn gleiten, das Rad abgehen und dergleichen Unfälle mehr, die bei gewöhnlichen Wagen ſo leicht vorkommen, und von denen auch ſchon auf der Stockton-Darlington- und auf der Liverpool-Man cheſter-Eiſenbahn mehrere ſtattgefunden haben. Na mentlich werden bei großer Geſchwindigkeit die Wa gen mitunter bei einem heftigen Anſtoß aus der Bahn geworfen. (Vergl. Dingl. polyt. Journal 38ſter Bd. S. 245., 43ſter Band S. 71. 72. 257., 48ſter Bd. S. 233.) Schon Tredgold ſagt in dieſer Hin-

ſicht zu Gunſten der hängenden Bahnen (vergl. Essai pratique sur les chemins en fer.): „Ich bin der Meinung, daß dieſe Art Eiſenbahn bei Weitem den Vorzug verdient vor allen andern Behufs Beförderung von Briefen und Paketen und für alle leichte Wagen, bei denen die Geſchwindigkeit die Hauptſache iſt, da nach meiner Ueberzeugung es für dieſe Art Fahrzeuge vortheilhaft iſt, daß die Bahn hoch genug liege, damit das Umwerfen unmöglich ſei und auch nicht andere Wagen daran anfahren können. Ein Wagen, den eine ſehr mäßige Kraft auf einer ganz ebenen Fläche mit Schnelligkeit fortbewegt, kann weder plötzlich aufgehalten noch ſeitwärts gelenkt werden. Aber eine Eiſenbahn, die etwa 9 Fuß über der gewöhnlichen Straße liegt, iſt frei von jedem ſolchen Unfall, grobe Fahrläßigkeiten ausgenommen. Die Reiſenden würden übrigens auf derſelben nicht viel höher ſitzen, als auf dem Verdeck einer gewöhnlichen (engl.) Diligence."

) Das Auf- und Abladen der Waaren iſt auf einer ſolchen Bahn viel leichter, weil das Rad oben geht, und die Ladung unten hängt.

) Ausweichungen und Durchfahrten für andere Wagen ſind ohne Mühe leicht anzubringen. Denn, wenn Herr v. Baader (in ſeinem Aufſatz über ſchwebende Eiſenbahnen in Dinglers polyt. Journ. XXX. 4. S. 279.) ihnen vorwirft, daß die Wagen die Bahn nicht verlaſſen und ſich nicht ausweichen können, und ſolche Bahnen öftere Reparaturen erfordern, ſo urtheilen andere kompetente Richter, wie Cordier (Ponts et chaussées p. 476.), grade entgegengeſetzt und ſtimmen Palmer bei, wenn er behauptet, ſeine Bahn ſei viel leichter zu repariren und verlange weniger Unterhaltungskoſten, als alle übrigen Arten. Und was die Ausweichungen und Durchfahrten betrifft, ſo giebt Herr v. Baader ſelbſt die

einfachen Mittel an, die er zu diesem Behuf bei seiner Bahn anwenden will, und die sich mit den nöthigen Modificationen auch für die Palmerschen Bahnen eignen (s. weiter unten).

k) Alle Reparaturen sind viel leichter auszuführen, da alle Theile zugänglich sind und die Construktion so einfach ist.

l) Die auf Holz befestigten Schienen werden nicht so leicht lose, als die in Stein eingelassenen der gewöhnlichen Bahnen. Die Mangelhaftigkeit des Unterbaues der englischen Bahnen, welcher in der Regel aus viereckigen Quadern besteht, die von Entfernung zu Entfernung in den Erdboden eingesenkt werden und auf denen die Eisenschienen mit ihren Enden ruhen, ist schon mehrfach erwiesen und gerügt worden, weshalb man auch in neuerer Zeit angefangen hat, diese Unterlagen von Stein fortlaufend und zusammenhängend zu machen, wodurch aber natürlich auch die Kosten wieder sehr vermehrt worden. (Vrgl. Dinglers polyt. Journal 43r. Band S. 258., 44r. Bd. S. 31., 48r. Bd. S. 19. und 20.) —

Gegen die schwebenden Bahnen kann man einwenden und hat eingewendet:

a) daß die Dauer einer solchen Bahn viel geringer und die Unterhaltungskosten darum viel größer sind, als auf gewöhnlichen Bahnen. Allein auf allen Eisenbahnen und selbst auf der mit allem Aufwand erbauten Liverpool- und Manchester-Eisenbahn (vergl. Magazin der ausw. Litt. 1833. 66. und Verhandl. des Gewerbvereins 1831. V. S. 235.) ist Eichen- und Kiefernholz in bedeutenden Quantitäten zum Unterbau in Anwendung gekommen, und wenn es in England nicht häufiger geschieht, so ist der Grund nur darin zu suchen, daß in England das Eisen verhältnißmäßig viel wohlfeiler (vergl. Anmerkung 3.),

Holz viel theurer iſt, als bei uns. Eben ſo gut wie bei uns daher hölzerne Brücken meiſt immer noch, trotz größerer Unterhaltungskoſten, viel wohlfeiler ſind, als ſteinerne und eiſerne, eben ſo gut paſſen auch Eiſenbahnen mit hölzerner Unterlage noch beſſer für unſere Gegenden und ſind ökonomiſcher, als die koſtbaren engliſchen mit ſteinernen Unterlagen und ſtarken Eiſenſchienen, die ein ungeheures Anlage-Capital erfordern. Eichenholz hat übrigens auch eine ſehr lange Dauer, und wenn auch einmal eine Hauptreparatur oder gar ein Umbau nothwendig wird, ſo ſind bei der ſo einfachen Conſtruction die Koſten dafür verhältnißmäßig nicht bedeutend. Auch wird eine ſchwebende Bahn viel länger aushalten, als eine liegende von Holz, wie Herr Liſt ſie vorſchlägt, deſſen Beweisgründe für die Bahnen mit Unterlage von Holz übrigens ſo ſchlagend ſind, daß darüber kein Zweifel übrig bleiben kann. Er ſagt in ſeiner Abhandlung über ein ſächſiſches Eiſenbahnſyſtem (Leipzig 1833.), die überhaupt ſo viele Data über den vorliegenden Gegenſtand und ſo viele übereinſtimmende Anſichten mit den in dieſen Bogen entwickelten enthält, daß ich nicht genug anempfehlen kann, ſie zu leſen:

„In England, wo Holz theuer, Eiſen wohlfeil, Capital im Ueberfluß und der Transport groß iſt, baut man meiſtens maſſive Bahnen und thut wohl daran, denn man richtet ſich nach den beſonderen Verhältniſſen des Landes. In Nordamerika, wo Holz wohlfeil, Eiſen und Arbeitslohn theuer, Capital nicht ſelten, aber geſucht, folglich der Zinsfuß hoch iſt, und wo der Transport erſt durch den Einfluß der Bahn bedeutend werden ſoll, der, wie mächtig er auch am Ende ſeyn mag, doch nur allmälig ſich zeigt, macht man den Oberbau

von Holz und thut ebenfalls wohl daran, weil die Verhältnisse des Landes diese Bauart gebieten."

„Man legt den Weg für zwei Paar Geleise an, stellt aber nur ein Paar Geleise auf diese leichte wohlfeile Weise her, indem man den Raum für das zweite Paar leer läßt. Da die Interessen dieser wohlfeilen Anlage sehr gering sind, so werden leicht gute Dividenden gemacht. Durch den wohlfeilen Transport steigt im Lauf von einigen Jahren der Verkehr, folglich das Einkommen, so, daß man alsdann die zweite Bahn mit Vortheil massiv bauen kann. Da man hiezu allen Bedarf an Bruch- und Quadersteinen und an Eisen ꝛc. auf der Holzbahn leicht und wohlfeil und ganz gelegentlich herbeischafft, so kann man die zweite um so solider bauen und so viel oder noch mehr an Fuhrlohn ersparen, als alles Holzwerk an der wohlfeilen Bahn gekostet hat. Uebrigens wird die wohlfeile Bahn so schnell fertig werden, daß man um ein oder zwei Jahre früher die Vortheile und Einkünfte derselben zu genießen haben wird."

„Kein Sachverständiger, der nicht blos das Technische der Sache, sondern auch die national-ökonomistische und finanzielle Seite derselben in's Auge faßt, wird bestreiten, daß dies ächte und weise Oekonomie sei. Auch Nicht-Techniker werden sich hierüber ein günstiges Urtheil erlauben, wenn sie versichert werden können, daß eine eisenbeschlagene Holzbahn, von tüchtigen eichenen Schienen, 7 bis 10 Jahre lang so gute Dienste leistet, als die massive, und eben so gut mit Dampfmaschinen zu befahren ist."

„In Deutschland sind die Gründe für Holzbahnen noch stärker, als in den vereinigten Staaten. Hier ist das eichene Holz nicht theuer, Eisen verhältnißmäßig hoch, Arbeitslohn niedrig, Capital nicht im Ueberfluß; der Verkehr soll erst durch den Einfluß

des erleichterten Transports erweitert, vor Allem aber das Vertrauen in dieſe Verbeſſerung im Publikum erſt gepflanzt werden. Mit dieſen Anſichten ſtimmt ganz der in der Sache praktiſch erfahrene Hr. von Gerſtner überein. Er ſelbſt hat dieſen Plan mit Erfolg in Anwendung gebracht. Nach ſeiner Berechnung hätte eine maſſive Bahn zwiſchen der Donau und der Moldau 52,000 Gulden C. M. per Meile gekoſtet, während eine hölzerne mit Eiſen beſchlagene nur auf 12,000 Fl. (d. h. die eigentliche Bahn ſelbſt) per Meile kam (das Holzwerk iſt hiebei nur zu 4000 Fl. per Meile in Anſchlag gebracht); folglich ward eine reine Erſparniß von 40,000 Fl. per Meile erzielt. Derſelben Anſicht ſind auch die Herren Leon Coſte und Auguſt Perdonnet, die wegen der Eiſenbahnen ganz England bereiſet haben. Auch Herr Ephraim Beach, Civil-Ingenieur, giebt in ſeinem Bericht an die Commiſſaire der Susquehenna- und Delaware-Eiſenbahn vom 31. Dezember 1831 den Bahnen mit hölzerner Unterlage den Vorzug, obgleich ſteinerne Unterlagen in den benachbarten Thälern zu haben wären, weil ſie 2000 bis 3000 Dollars per engl. Meile weniger koſten; weil bei Anwendung der hölzernen Unterlagen Senkungen, die bei neuen Eiſenbahnen leicht entſtehen, leichter abgeholfen werden kann; und weil, wenn ſpäter die Erfahrung die ſteinernen Unterlagen als zweckmäßiger ergeben ſollte, dieſelben dann auf der bereits vorhandenen Bahn mit hölzernen Unterlagen, eben ſo wie alle übrigen Materialien, leicht herbeigeſchafft werden können."

Auch die Beſorgniß iſt ungegründet, daß unſere Wälder durch den Bedarf für die Eiſenbahnen zu ſehr gelichtet werden würden, indem die Quantität des dazu erforderlichen Holzes, wie ſich weiter unten näher ergiebt, gar nicht ſo bedeutend iſt; und außer-

dem werden durch Anwendung dieſer Eiſenbahnen eine Menge Wälder zugänglich und benutzbar werden, in welchen das Holz, wegen Mangel an guten Wegen und Waſſerſtraßen, bisher keinen Werth hatte.

b) Daß es unvortheilhaft iſt, die Ladung auf zu viele Wagen zu vertheilen, weil dann das Verpacken, Aufladen, Abladen und Bewachen derſelben zu ſchwierig ſei. Namentlich ſtellt Tredgold dieſen Satz auf. Dem entgegen, iſt man in der neuern Zeit auf den meiſten Eiſenbahnen auf kleinere Ladungen zurückgekommen, da die Bahnen ſelbſt bei weitem nicht ſo darunter leiden. Außerdem ſind zum Transport ſchwerlaſtender Gegenſtände die Kanäle immer noch geeigneter, und die Erfahrung beſtätigt es, daß Eiſenbahnen vorzugsweiſe zur ſchnellen Beförderung von Reiſenden und ſolcher Waaren benutzt werden, die ſchnell verbraucht oder verarbeitet werden ſollen, und zwar wird dies um ſo mehr der Fall ſeyn, je länger die Eiſenbahn iſt und je mehr ſie als allgemeines Communikationsmittel eines Landes dienen ſoll. Auf Wagen übrigens, die 10 Centner laden, iſt der obige Vorwurf überhaupt wohl nur ſelten anwendbar, da das Auf- und Abladen auf einer ſchwebenden Bahn vielmehr, wie ſchon oben erwähnt, viel leichter iſt, als auf einer gewöhnlichen Eiſenbahn, und die gehörige Bewachung auch nicht ſo große Schwierigkeit haben kann, da nicht, wie bei Fuhrmannswagen, jeder Wagen ſeine eigene Beſpannung hat, ſondern mehrere an einander gehängt ſind. Sehr große Balken, Kutſchen und dergl. würden freilich auf einer hängenden Eiſenbahn nur mit Schwierigkeit fortzuſchaffen ſeyn. Es frägt ſich nur, ob dieſer Nachtheil die übrigen Vortheile dieſer Bahnen aufzuheben vermag.

c) Ein dritter Einwurf gegen die ſchwebenden Bahnen iſt der, daß das Pferd nur ſeitwärts derſelben gehen

können und dadurch eine viel größere Seitenreibung entſtehe. Allein einerſeits findet dieſe Seitenreibung immer nur bei dem erſten Wagen ſtatt, und die übrigen werden von dieſem dann grade aus fortgezogen; und andererſeits iſt dieſe Seitenreibung, wenn das Seil ziemlich lang iſt, wie es ſeyn muß, nur ſehr unbedeutend. Endlich tritt auch auf den gewöhnlichen Bahnen (vergl. Baader und Tredgold a. a. O.) der Uebelſtand ein, daß, wenn bei großer Geſchwindigkeit die Wagen einmal in Schuß kommen, das Pferd, da keine Deichſel vorhanden iſt, ſie nicht aufhalten kann und leicht verunglückt, wie dies öfter geſchehen ſoll, weswegen Tredgold ſogar verlangt, daß, bei großer Geſchwindigkeit, auch bei gewöhnlichen liegenden Eiſenbahnen die Pferde ſeitwärts gehen ſollen. Uebrigens kann man auch bei den ſchwebenden Eiſenbahnen den Zug der Pferde mehr direkt wirken laſſen, wenn man die Leine ſeitwärts unten an den Wagen befeſtigt, wodurch die Reibung bedeutend vermindert werden muß. Weitere Verſuche werden hierüber entſcheiden.

) Soll es ſchwer ſeyn, die Laſt auf beiden Seiten des Wagens in's Gleichgewicht zu bringen. Dies iſt aber keineswegs der Fall, wie die Erfahrung zeigt, da überdem ein vollkommenes Gleichgewicht gar nicht einmal nothwendig iſt. (Vergl. über die ſchwebenden Bahnen ferner noch, außer den bereits angeführten Werken: Dingl. polyt. Journal 29ſter Band S. 245., 30ſter Bd. S. 279., 37ſter Bd. S. 321., 38ſter Bd. S. 1., 48ſter Bd. S. 155.; Reinhold über Eiſenbahnen in Crelles Journal für die Baukunſt II. S. 381.; Fér. bull. technol. 1827. 2. S. 132.)

Wenn daher die Palmerſchen oder ſchwebenden Eiſen-
nen, die Herr v. Baader bereits in ſeinem, 1815 England gelöſeten, Patent als erſter Erfinder, noch vor

Palmer, angegeben haben will, trotz ihrer unleugbaren Vorzüge, bisher ſo ſelten zur Anwendung gekommen ſind (Anmerkung 6.), ſo iſt der Grund wohl nur darin zu ſuchen, daß die von gewöhnlichen Straßen ganz abweichende Conſtruktion derſelben, ſo wie die Nothwendigkeit, ganz andere Wagen auf ihnen zu gebrauchen, daran ſchuld ſei, und daß nur eine längere Bekanntſchaft mit dieſer Art Bahnen erforderlich iſt, um ſie allgemeiner zu machen. Der Gedanke, mit Wagen zu fahren, wo ein Rad hinter dem andern läuft, oder die gar nur ein Rad haben (ſ. unten), und wo die Räder oben, die Ladung unten, angebracht ſind, erſcheint im erſten Augenblick zu abentheuerlich, als daß nicht ein längerer Zeitraum dazu erforderlich wäre, um das Publikum und ſelbſt die Unternehmer von Eiſenbahnen damit vertraut zu machen. Es geht damit, wie mit der durch Dampfwagen erreichten Geſchwindigkeit, an die noch vor 10 Jahren niemand, ſelbſt kein Ingenieur, geglaubt hätte. Luſtreiſen, bei denen die Reiſe ſelbſt Hauptzweck iſt und nicht blos Mittel, um an beſtimmte Orte zu gelangen, werden allerdings auf ſolchen hängenden Eiſenbahnen nicht ſo angenehm ſeyn, weil man nur immer eine Seite des angrenzenden Landes ſieht. Allein grade die Gegenden, wo Eiſenbahnen angelegt werden können, nehmlich ganz ebene, werden in obiger Abſicht auch ſelten oder niemals bereiſet. Eine hängende Eiſenbahn längs des Rheins würde ſich allerdings nicht für Reiſende eignen, die den Weg blos zu ihrem Vergnügen zurücklegen.

Nach reiflichem Nachdenken über den vorliegenden Gegenſtand, wurde aus den eben entwickelten Gründen, Behufs Anlage einer Eiſenbahn auf einer der hieſigen Feſtungs-Ziegeleien, um die Ziegeln etwa 1800 Schritt weit, bis an's Ufer der Wartha, und das Brennholz von derſelben nach der Ziegelei zurück zu fördern, ein Stück möglichſt einfacher ſchwebender Eiſenbahn, zur Probe, auf dem Fortifikations-Bauhof zu Poſen ausgeführt, die ſowohl in Hinſicht ihrer Zweckmäßigkeit allen Wünſchen entſprach,

ls auch in Hinſicht ihrer Wohlfeilheit alle Erwartungen bertraf.

Sie beſteht (vergl. die Figur) aus hölzernen, 6 bis 8 oll ſtarken Ständern (a, a.), die in Entfernungen von 12 u 12 Fuß auf $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ ihrer Länge ſenkrecht in die Erde ingeſetzt ſind. Oben iſt eine 2zöllige eichene Bohle (b) on 24 Fuß Länge auf die hohe Kante eingelaſſen und auf ieſelbe eine, $1\frac{1}{2}$ Zoll breite, $\frac{1}{4}$ Zoll dicke Eiſenſchiene mit olzſchrauben flach befeſtigt. Dieſe Schienen liegen ſo, aß ſie die Stoßfugen der eichenen Bohlen immer über- ecken und ſo ein Auseinanderweichen der Bohlen unmög- ch machen. An beiden Seiten ſind an die Ständer auf ner gewiſſen Höhe noch Seitenbretter (c, c) angenagelt, ie verhindern, daß die Wagen nicht ſchwanken können. In den Wagen können Frictionsrollen (d, d) angebracht erden, die längs dieſer Bretter hinlaufen, um die Rei- ung zu vermindern, und macht man dieſe Frictionsrollen on Eiſen oder überzieht ſie damit, ſo iſt es angemeſſen, uch auf die Seitenbretter noch eine dünne eiſerne Schiene ufzunageln, längs deren dann die Frictionsrollen mit deſto ringerer Reibung laufen.

Die Wagen haben nur ein Rad (e) mit feſter Axe, uf der ein viereckiger Rahmen (f) ruht, der das eigentliche Wagengeſtell auseinanderhält, zu welchem Behuf noch au- erdem zwei eiſerne Bügel (g) dienen. Die Figur ergiebt ie ganze Einrichtung des Wagens, die durchaus höchſt nfach iſt. Man ſieht leicht, daß an dem Wagen brechen öge, was wolle, doch nie ein Herabfallen deſſelben von r Bahn möglich iſt. (In die näheren Details der ein- lnen Theile des Wagens einzugehen, iſt hier nicht der rt.) Es iſt angenommen, daß ein jeder ſolcher Wagen 0 Centner, alſo auf jeder Seite 5 Centner lade. Die ſchwebende Bahn dürfte aber nur wenig ſtärker gemacht erden, um Wagen zu tragen, die bei einem Durchmeſſer s Rades von 4 bis 5′, 20 bis 30 Entr. tragen könnten, ährend das Rad hier nur 30″ hat, was mit den gewöhn-

lichen Wagen auf Eiſenbahnen übereinkommt (vergl. Anmerkung 7. — Die gewöhnliche Ladung auf Eiſenbahnen für ein Rad enthält zum Vergleich die Anmerkung 4.).

Bei mehreren angeſtellten Verſuchen ergab ſich, daß der Widerſtand etwa 1 Pfund auf 1 Centner, alſo $\frac{1}{115}$ der ganzen Laſt, betrage, welches Verhältniß, bei vollkommener Einrichtung der Wagen, noch vergrößert werden wird, und mit den auf guten engliſchen Bahnen (vergl. Anm. 5.) übereinkommt, um ſo mehr, da die Angaben hierüber oft ſehr unverbürgt ſind. Nimmt man die Zugkraft eines Pferdes, bei 3 Fuß Geſchwindigkeit und 8 Stunden täglicher Arbeitszeit, nur zu 120 Pfund an, ſo wird ein ſolches auf dieſer Eiſenbahn auf die Dauer täglich 120 Centner $3\frac{1}{2}$ Meile weit fortziehen, welches mit den Leiſtungen auf den gewöhnlichen engliſchen Eiſenbahnen übereinkommt.

Die Koſten dieſer Bahn ſind nun hier bei Poſen, wo jetzt Material und Arbeitslohn ziemlich theuer iſt, folgendergeſtalt, und zwar durchaus auskömmlich, veranſchlagt (vergl. Anmerk. 2.), wobei zu bemerken iſt, daß das Terrain, worauf die Eiſenbahn zu liegen kommt, einer ſolchen Anlage keineswegs ganz günſtig iſt, ſondern mehrere Einſchnitte und Erhöhungen hat, die bei einer Eiſenbahn auf größere Entfernung, wo die Wahl der Linie mehr willkührlich iſt, und namentlich bei einer Eiſenbahn von vielen Meilen Länge, wo man rechts und links meilenweit ſich die beſte Linie ſuchen kann, ſehr wohl würden zu vermeiden ſeyn.

A. Koſten der eigentlichen Bahn von 370° Länge.

a) Der Eiſenſchienen. 370 lauf. Ruthen Schienen, $1\frac{1}{2}$″ breit, $\frac{1}{4}$″ dick (die Schienen auf der Gerſtnerſchen Eiſenbahn ſind 2″ breit, $\frac{1}{3}$″ dick), die laufende Ruthe 18 Pfund

	à 1 sgr. 7 pf.	351 Rtlr.	15 sgr.
	Auf die Ruthe 9 Holzschrauben à 4 pf.	37 „	— „
β)	Der Holzbahn. 370 Ständer von Eichenholz, 8″ im □ stark, äquirt 12′ lang, den Cubikfuß zu 6 sgr.	394 „	20 „
	4,500 Cfß. eichene 2″ Bohlen à 1 sgr. 8 pf.	250 „	— „
	9,000 Cfß. Seitenbretter 6″ breit à 6 pf.	150 „	— „
γ)	Arbeitslohn für Aufstellung derselben. Zimmerarbeitslohn à 8 sgr. auf die Ruthe	98 „	20 „
	Die Löcher für die Ständer zu graben und dieselben zu setzen, à 6 sgr. pro Ruthe	74 „	— „
	Die Eisenschienen zu lochen und zu befestigen, à 13 sgr. 6 pf. .	166 „	15 „
B.	Grundstücksankäufe. Der Grund u. Boden war bereits gekauft.		
C.	Regulirung der Bahn und Zubehör derselben.		
α)	Erdarbeiten. 611 Schachtruthen Erde zur völligen Regulirung des Terrains abzukarren und anzuschütten, à 20 sgr.	407 „	10 „
β)	Anlage von Brücken. Zwei Brükken sind bereits vorhanden. Eine dritte große Brücke muß angelegt werden, um die Landstraße darüber zu führen	171 „	— „
γ)	Krahne zum Ausladen. Sind nicht nöthig.		
	Latus	2100 Rtlr.	20 sgr.

	Transport	2100 Rthlr.	20 sgr.
δ)	Wärterwohnung desgl.		
D.	Wagen. 25 Wagen zum Transport der Ziegeln, à 30 Rthlr. .	750 "	— "
E.	Intereſſen des Anlage-Capitals während des Baues ſind nicht berechnet, und könnten nur unbedeutend ſeyn, da der Bau in wenigen Wochen bewerkſtelligt wird.		
F.	Allgemeine Directionskoſten.		
α)	Zur Vorbereitung und Entwurf des Baues. Nicht angeſetzt.		
β) γ)	Während der Ausführung Unvorhergeſehene Ausgaben .	119 "	10 "
	Summa	3000 Rthlr.	

Es iſt zu dieſem Anſchlag zu bemerken, daß die Koſten der Wagen und Transportmittel eigentlich immer beſonders ausgeworfen werden müſſen, da ſie ganz von der Frequenz abhängig ſind und ſich auch ganz nach Verhältniß derſelben verintereſſiren. Im vorliegenden Falle vertheuern ſie grade die Anlage bedeutend, weil ſie nur auf eine kurze Strecke fahren.

Hiernach dürften ſich die Koſten einer größern Bahn unter ähnlichen Umſtänden, excl. Wagen, pro preußiſche Meile ungefähr ſo ſtellen:

A.	Eigentliche Bahn. 370° koſten 1520 Rthlr., mithin die Ruthe $4\frac{1}{10}$ Rthlr., alſo 2000 Ruthen	8200 Rthlr.
B.	Grundſtücksankäufe. 2000 Ruthen lang, $1\frac{1}{2}$° breit, der Morgen durchſchnittlich höchſtens 25 Rthlr. .	416 "
	Latus	8616 Rthlr.

	Transport	8616 Rthlr.
C. Regulirung der Bahn ꝛc.		
α) Erdarbeiten à Ruthe 15 sgr. . . .	1000	"
β) Anlage v. Brücken, etwa 3 à 171 Rtl.	513	"
γ) Krahne zum Ausladen, prpr. alle 3 Meilen einen, auf die Meile etwa, bei Anwendung leichter Holzkrahne . .	50	"
δ) Wärterwohnungen alle Meilen 1 à .	500	"
E. Interessen des Anlage-Capitals während ½ Jahres höchstens, à 5%, etwa	300	"
F. Allgemeine Directionskosten und Extraordinaria	1021	"

mithin, Alles gewiß reichlich gerechnet, die Meile zu . . . . . 12,000 Rthlr., also nur halb so viel etwa, als eine Chaussee.

Unter günstigen Umständen, z. B. im größern Theil von Schlesien, wo Holz nur ½, Eisen etwa ⅔ so viel kostet und der Tagelohn eines Arbeiters auch etwa um ⅓ geringer ist, würden sich die Kosten etwa so stellen:

A. Eigentliche Bahn, im Ganzen um ⅓ wohlfeiler, als vorstehend berechnet.	5460	Rthlr.
B. Grundstücksankäufe, à 50 Rtlr. der Morgen	832	"
C. Regulirung der Bahn:		
α) Erdarbeiten, wohl um ⅔ billiger in ebener Gegend	333	"
β) Krahne ꝛc.	30	"
γ) Wärterwohnungen	300	"
E. Interessen des Anlage-Capitals etwa	250	"
F. Allgemeine Directionskosten, Extraordinaria	795	"
zusammen	8000	Rthlr.,

also ⅔ des vorigen Anschlags.

Und für dieſen mittleren Preis, bin ich überzeugt, daß man, unter Benutzung aller günſtigen Verhältniſſe, eine ſolche Bahn durch alle öſtlichen Provinzen des preußiſchen Staates führen könnte. Die neuprojectirte Eiſenbahn zwiſchen Cöln und Amſterdam ſoll dagegen 175,000 Rthlr. auf die Meile koſten! Wenn beide ſich rentiren ſollen, muß daher die Frequenz auf der letztern gegen 20 Mal größer ſeyn, ſelbſt unter Berückſichtigung der geringeren Dauer der Holzbahn!

Dieſer Unterſchied iſt ſo bedeutend, daß, wenn ſelbſt jene ſchwebende Bahn, in Hinſicht ihrer Zweckmäßigkeit, einer liegenden viel mehr nachſtände, als es der Fall iſt, die Anlage der erſtern, wenigſtens um den Anfang mit Eiſenbahnen im Großen in Preußen zu machen, bei weitem den Vorzug verdiente. Denn man kann nicht genug beherzigen, was oben Herr Liſt zu Gunſten der Anlage ſolcher Holzbahnen von geringerer Dauer anführt. Mit Recht ſagt er in Bezug hierauf noch S. 17.: „Die Klugheit erfordert, daß man hier dem reellen Vortheil den Stolz, ein Prachtwerk herzuſtellen, zum Opfer bringe. Eine ſolche wohlfeile Bahn bringt leicht gute Dividenden. Bald wächſt der Verkehr, der im Anfang immer nicht ſo bedeutend iſt, durch die Transport-Erleichterung der Bahn, und rechtfertigt, nach Verlauf von 6 bis 10 Jahren, die Anlegung einer zweiten Bahn vom ſolideſten Bau ꝛc. Dies heißt mit andern Worten: man wohnt ſo lange in einem hölzernen Hauſe, bis man, mit Hilfe des Capitals, das man auf die Erbauung eines ſteinernen hätte verwenden müſſen, wohlhabend geworden iſt, um ſich von dem erworbenen Ueberfluß ein ſteinernes zu bauen. Das Hauptaugenmerk der Ingenieure iſt gewöhnlich darauf gerichtet, ein Werk herzuſtellen, das ihrer Kunſt Ehre macht; das Hauptaugenmerk der Unternehmer muß darauf gerichtet ſeyn, anſehnliche Dividenden zu machen, und die Actien zu Werth zu bringen. — “

Wenn aber ſchon, wie oben erwähnt, ſo triftige

ründe dafür ſprechen, mit hölzernen liegenden Bah-
n den Anfang zu machen, um wieviel mehr iſt dies mit
n noch viel wohlfeilern ſchwebenden Bahnen der
all, die mit ſehr geringen Unterſchieden ganz daſſelbe
iſten?

Die im Vorſtehenden angegebene, hier in Poſen be-
its verſuchsweiſe ausgeführte Conſtruction einer hängen-
n Bahn und der dazu gehörigen Wagen hat aber noch,
or allen andern Eiſenbahnen, folgende weſentliche Vor-
ge voraus:

a) Die Bahn kann von jedem Dorfzimmermann und jedem Dorfſchmidt, aus Materialien, die überall zu finden ſind, in wenigen Stunden errichtet werden, und ſelbſt wenn die Arbeit nicht ſehr ſorgfältig ausgeführt wird (was ſonſt bei den Eiſenbahnen wegen der Parallelität beider Gleiſe ſo wichtig iſt), erwächſt eben kein großer Nachtheil daraus, da überdem allen Mängeln ſehr leicht abgeholfen werden kann. Eben ſo einfach iſt die Einrichtung und Anfertigung des Wagens, und nur das gußeiſerne Rad mit der ſorgfältig abgedrehten eiſernen Axe erfordert beſonders dazu geeignete Werkſtätten.

b) Dadurch, daß die Wagen nur ein Rad haben, kann man der Bahn, ohne weſentlichen Nachtheil und Erſchwerung der Fahrt, ſehr ſtarke Krümmungen geben, während bei gewöhnlichen Wagen dies auf Eiſenbahnen bekanntlich eine Hauptſchwierigkeit ausmacht. Man kann demohngeachtet immer mehrere Wagen an einander hängen. Bei dem hier angeſtellten vorläufigen Verſuch wurde eine Krümmung von 6 Ruthen Radius mit wenig verſtärkter Kraftäußerung durchlaufen. (Vergl. einen ähnlichen Wagen in dem polyt. Journal 38ſter Bd. S. 86., aber mit zwei Rädern, wie die Perronetſchen.)

Was die bewegende Kraft auf dieſer Bahn betrifft, ſo
ürde dabei vorzugsweiſe, und für den Anfang wenigſtens,

auf Pferdekraft gerechnet werden müſſen, zu welchem Behuf dann noch an denjenigen Stellen, wo der Boden nicht günſtig wäre, ein Kiespfad angeſchüttet werden könnte, was mittelſt der Bahn ſelbſt ſehr leicht ausführbar iſt. Ueberhaupt unterliegt die Anwendung von Dampfwagen nicht blos auf gewöhnlichen Straßen, ſondern auch auf Eiſenbahnen noch großem Bedenken, und ſie müſſen noch ſehr vervollkommnet werden, um ihrem Zwecke ganz zu genügen. Namentlich ſpricht ſich hierüber ein Aufſatz im Foreign quaterly review (October 1832. vergl. Dingl. polyt. Journal 48r. Bd. S. 1.) mit überzeugenden Gründen aus. Man kann dem Verfaſſer dieſes Aufſatzes nur beiſtimmen, wenn man hört, daß auf der Liverpool-Manchester-Eiſenbahn die Reparaturen an dieſen Wagen, die er ungeheure ungeſtaltete plumpe Maſſen nennt, faſt 20 Mal ſo viel koſten, als das ganze Brennmaterial, was ſie verbrauchen; daß von 24 Dampfwagen in der Regel nur 6 dienſtfähig, die übrigen in der Reparatur begriffen ſind, daß dieſe Reparaturen an jedem Wagen jährlich durchſchnittlich 1220 Pfd. Sterl. betragen, während der Wagen ſelbſt nur etwa 600 Pfd. Sterl. koſtet, und daß in einem halben Jahre (letzte Semeſter 1832) jene Reparaturkoſten zuſammen ſich auf die enorme Summe von 12,642 Pfd. Sterl., oder etwa 80,000 Rthlr., beliefen! (Indeſſen gab erſt ganz kürzlich die Staatszeitung Nachricht von einem neuen Dampfwagen auf der Liverpool- und Mancheſter-Eiſenbahn, der 40 engliſche, oder 9 deutſche, Meilen in 1 Stunde zurücklegte, und nach einem Wege von etwa 5000 deutſchen Meilen nur ſehr unbedeutende Reparaturen erforderte.) Pferdekraft iſt bei uns jedenfalls für jetzt, bis die Dampfwagen mehr vervollkommnet ſeyn werden, der Dampfkraft vorzuziehen und auch eine große Geſchwindigkeit damit zu erreichen. Fahren doch unſere Extraposten ſehr häufig zwei Meilen in einer Stunde und die engliſchen Mail- und Stage-coaches legen in der Regel in 1 Stunde $2\frac{1}{2}$ Meilen, öfter aber auch 3

preuß. Meilen zurück. Ja, man hat in neuerer Zeit Beispiele, daß Pferde im Trabe eine deutsche Meile in 12 Minuten zurücklegten (Dingl. polytechn. Journal 36r. Band S. 57.). Der nordamerikanische Traber Tom Thumb lief, an einen leichten Wagen gespannt, $3\frac{1}{3}$ deutsche Meilen in 57 Minuten, und $21\frac{1}{2}$ deutsche Meilen in 10 Stunden (Dingl. polyt. Journal 38r. Bd. S. 78.), und ein Herr Ravliſon legte kürzlich, bei einer Wette in Oſtindien, 70 engl. oder 15 deutsche Meilen in 3 St. 17 Minuten, oder eine Meile in 13 Minuten und einigen Secunden, mithin in 1 Stunde über $4\frac{1}{2}$ deutsche Meile zurück, indem er auf der ganzen Strecke 11 Mal das Pferd wechſelte (vergl. Dingl. polytechn. Journal 48r. Band S. 234.). Machte man alſo die Stationen auf der Eiſenbahn nur 1 oder $1\frac{1}{4}$ Meile lang, ſo würde es ſehr wohl möglich ſeyn, eine Geſchwindigkeit von wenigſtens $2\frac{1}{2}$ Meile in der Stunde, incl. Aufenthalt, als Norm zu erreichen, was auch, in Vergleich der bisherigen Langſamkeit unſerer Transportmittel, namentlich der Schnellpoſten (bei denen man auf die Meile durchſchnittlich 56 Minuten rechnen kann), ganz genügend iſt. Man würde mit dieſer Geſchwindigkeit immer ſchon in vier Tagen von einem Ende des preußiſchen Staates bis zum andern gelangen.

Uebrigens braucht Dampfkraft darum nicht ausgeſchloſſen zu werden. Denn wenn auch das Gewicht der auf der Liverpool- und Mancheſter-Eiſenbahn gebrauchten Dampfwagen zu bedeutend iſt (60 bis 80 Centner), um auf unſerer Eiſenbahn gebraucht zu werden, ſo iſt es doch nicht undenkbar, einerſeits, daß eine ſolche locomotive Dampfmaſchine auf mehrere unſerer Wagen vertheilt, andernſeits, daß eine dergleichen, von viel geringerem Gewicht, noch erfunden werden könne.

Sehr beherzigenswerth erſcheint der, ſchon mehrfach angeſtellte Verſuch (vergl. Anm. 10.), Menſchen durch ihre eigene Kraft auf Eiſenbahnen fortzuſchaffen.

Ein Mann kann an einer Kurbel im Ganzen täglich

8 Stunden mit 30 Pfund Kraft und 3 Fuß Geſchwindigkeit arbeiten (nach Eytelwein). Auf den gewöhnlichen Eiſenbahnen beträgt die erforderliche Kraft nur $\frac{1}{60}$ der ganzen Laſt, auf der Palmerſchen ſoll ſie ſogar, nach Umſtänden, nur $\frac{1}{360}$ ſeyn. Nehmen wir nun an, daß ein Mann 150 Pfund, das Felleiſen 150 Pfund, der möglichſt leicht conſtruirte Wagen 200 Pfund wiege, ſo beträgt dieſe ganze Laſt 500 Pfund, und ſetzt man ſelbſt die erforderliche bewegende Kraft zu $\frac{1}{125}$ der bewegten Laſt, ſo erfolgt die Bewegung ſchon mit 4 Pfund Kraft, und mithin kann, vermöge einer angebrachten Kurbel, ein Mann dieſe Laſt mit 15 Fuß Geſchwindigkeit in der Secunde fortbewegen. Dies macht in 1 Stunde $2\frac{1}{4}$ Meile. Nimmt man aber an, daß 2 Mann auf einer ſolchen Eiſenbahn fahren und jeder mit ſeinem Gepäck nur 150 Pfund wiege, ſo macht dies mit dem Wagen zuſammen eine Laſt von 500 Pfund. Beträgt ferner die zur Bewegung erforderliche Kraft nur $\frac{1}{250}$ der Laſt, ſo ſind dazu 2 Pfund nöthig, und die zwei Mann, wenn jeder an einer Kurbel arbeitet, könnten ſich hiernach alſo mit einer Geſchwindigkeit von 60 Fuß in der Secunde fortbewegen. Dies macht in 4 Stunden 36 preußiſche Meilen!

Bei einem vorläufigen Verſuch, der hier in dieſer Beziehung angeſtellt wurde, erreichten 4 Arbeiter auf einem etwa $3\frac{3}{4}$ Centner ſchweren Wagen, an den, wegen des Schwankens, ein anderer leerer Wagen von 4 Centnern Gewicht angehängt war, nur eine Geſchwindigkeit, mit der ſie etwa 2 Meilen in der Stunde zurückgelegt haben würden. Das Reſultat wird und muß auf einer längern Bahn günſtiger ſeyn, indem auf jener Probebahn der Wagen immer ſchon angehalten werden mußte, ehe er noch eine recht große Geſchwindigkeit erlangt hatte, und weitere Verſuche bleiben daher vorbehalten.

Man wende übrigens nicht ein, daß es ein Mißbrauch des Menſchen ſeyn würde, ihn zu ſolchen Arbeiten zu nutzen. Bei unſerem Zuſtande der Civiliſation, wo noch

ein großer Theil der Arbeiter ſich ſein Brodt mit der ſchwerſten Handarbeit, als Holzhacken, Schiffsziehen, Laſttragen, Rammen ꝛc. verdient, iſt jener Einwurf noch zu philantropiſch. Erſt die Zeit kann die rohe Arbeiterklaſſe auf eine höhere Stufe heben, und dann werden auch andere wohlfeilere Triebkräfte die rohe Kraft des Menſchen ganz entbehrlich machen!

Von Anwendung anderer Triebkräfte, wie z. B. Wind und dergl., kann natürlich nicht die Rede ſeyn. Es handelt ſich jetzt nur von dem, als bereis anwendbar erprobten. (Vergl. Anmerkung 11.)

Die Erfahrung ſcheint auf mehreren Eiſenbahnen zu lehren, daß auf denſelben vorzugsweiſe der Transport der Reiſenden zunehme, welche durch die Wohlfeilheit und Schnelligkeit angelockt werden, der Transport der Waaren dagegen in einem viel geringeren Verhältniß wachſe (vergl. Anm. 8.). Bei einer Eiſenbahn auf große Strecken, oder gar durch einen ganzen Staat, beſonders wenn er ſo ausgedehnt iſt, wie der preußiſche, würde dies verhältnißmäßig noch weit mehr der Fall ſeyn, weil der Waarentransport deſto geringer iſt, je größer die Entfernung wird; weil ferner Preußen eine Menge Waſſercommunicationen beſitzt und weil endlich die Induſtrie hier noch keine ſolche Ausdehnung erlangt hat, um eine ſehr ſchnelle Förderung vieler Waaren ſo nothwendig zu machen, wie z. B. in England. Eine Eiſenbahn durch den preußiſchen Staat würde alſo immer den Perſonentransport zum Hauptaugenmerk haben und den Waarentransport als nützliche Zugabe betrachten müſſen, bis ſpäter, vielleicht eben in Folge des durch die Eiſenbahn erleichterten Transports, der Waaren-Verkehr eine größere Ausdehnung gewönne. Auch unter dieſem Geſichtspunkt daher entſpricht eine hängende Eiſenbahn dem Zweck vollkommen.

Dieſe hängenden Eiſenbahnen werden aber durch ihre Einfachheit und Wohlfeilheit noch in vielen anderen Fällen eine nützliche Anwendung finden, um z. B. Ziegeln (wie

hier in Poſen, wo jährlich 3 Millionen Ziegeln darauf transportirt werden ſollen, und da dabei eine Erſparniß von etwa ½ Thaler bei jedem Tauſend ſtattfindet, die Bahn in zwei Jahren faſt ganz bezahlt ſeyn wird), Steinkohlen und Brennholz wohlfeil bis an den Verbrauchsort, bis an eine Waſſerſtraße, oder an eine Chauſſee zu bringen, — um Waaren und Getreide vom Ausladeplatz zum Magazin und zurück zu ſchaffen ꝛc. Ja ſelbſt, wo es nur darauf ankommt, einſtweilig eine bedeutende Quantität Waaren oder Material von einem Punkt zum andern zu fördern, wird es in vielen Fällen vortheilhaft ſeyn, eine dergleichen Eiſenbahn für wenige Wochen oder Monate proviſoriſch aufzuſchlagen, weil in dieſem Fall das dazu verwandte Eiſen und Holz immer noch wieder gebraucht, auch namentlich zu den Ständern altes ſchlechtes Bauholz verwendet werden kann (wie es hier bei der Probebahn geſchehen war). In dieſem Fall werden die Koſten einer ſolchen Bahn, die dann auch nur in der Regel auf ganz günſtigem Terrain wird angelegt werden, ſehr niedrig zu ſtehen kommen und ſich wahrſcheinlich bald Unternehmer finden, die dergleichen Bahnen leihweiſe zum Gebrauch vorräthig haben, da das Aufſtellen derſelben nur unbedeutende Koſten verurſacht und nur ein Paar Tage Zeit erfordert. Eben ſo wird auch in Wäldern, in ebenen Gegenden, eine ſolche Bahn ſehr billig zu beſchaffen ſeyn, da dort das erforderliche Holz gar nicht in Betracht kommt und für kurzen Gebrauch kieferne Bohlen eben ſo gute Dienſte thun, als eichene, allenfalls auch die eiſernen Schienen ganz zu entbehren ſind, wodurch freilich die Reibung ſehr vermehrt wird. Kurzum, es läßt ſich gar nicht berechnen, welche Ausdehnung die Anwendung von dergleichen wohlfeilen Eiſenbahnen erlangen kann und erlangen wird, wenn ſchon jetzt faſt in allen Ländern liegende Eiſenbahnen, die 10 und 20 Mal mehr koſten, als gewinnbringend projectirt werden, und eine Reiſe oder ein Waarentransport auf einem gewöhnlichen Wege wird künftig als eben ſo be-

ſchwerlich angeſehen werden, als jetzt mittelſt Mauleſeln über die Alpen und Pyrenäen, oder mittelſt Llama's über die Cordilleren.

Vor allem aber werden die Eiſenbahnen eine große Bedeutung in militairiſcher Hinſicht erlangen. Wenn es bisher in der Regel am vortheilhafteſten und wohlfeilſten war, große Menſchenmaſſen auf ihren eigenen Füßen ſich fortbewegen zu laſſen: ſo hört dies bei ausgedehnterer Anwendung von Eiſenbahnen auf, und es wird dann auch von Armeen gelten, was Herr Liſt (a. a. O. S. 8.) von einem Liverpooler Einwohner erzählt, der ſeinem Nachbar auf eine Einladung zu einer Fußreiſe nach Mancheſter erwiderte: er ſei zu arm dazu! Wenn nun aber außerdem die Schnelligkeit der Bewegungen im Kriege von der höchſten Wichtigkeit iſt, und darum jetzt ſchon der Waſſertransport der Truppen öfters vorgezogen wird, wo ſich Gelegenheit dazu findet, auch in England bereits der Fall vorgekommen iſt, daß bei den letzten Unruhen in Irland ein Regiment, 800 Mann ſtark, mit aller ſeiner Bagage in 2 Stunden von Mancheſter nach Liverpool (31 engl. oder 7 deutſche Meilen) geſchafft und eine Stunde nach ſeiner Ankunft auch bereits nach Irland eingeſchifft war (vergl. Mech. Mag. Nro. 457. S. 96. und Dinglers polyt. Journal 1831. 1ſt. Heft,), ſo ergiebt ſich auf den erſten Blick, welche Veränderungen in der Kriegskunſt die Eiſenbahnen ſchon in dem nächſten Vierteljahrhundert unfehlbar hervorbringen müſſen.

In dem Journal des sciences milit. (T. 29. 85e livr. 1832) findet ſich bereits ein Aufſatz hierüber von den Ingenieurs Lame und Clapeyron, aus dem es mir wird erlaubt ſeyn, Nachſtehendes zu entlehnen:

„Das Studium der letzten Kriege in Europa zeigt, daß eine Armee gegen ſtärkere Kräfte nur immer dann das Feld hat halten können, wenn ſie ſich durch raſche Märſche gleichſam vervielfältigte, und ſich einmal ums andere auf iſolirte Corps des Feindes warf, welchen die Schwierig-

keit der Subsiſtenz nöthigt, getrennt zu agiren, bis er ſeine Kräfte zu einem entſcheidenden Schlage vereinigen kann."

„Nun giebt es ein Mittel, die Beweglichkeit der Vertheidigungs-Armee zu verzehnfachen: dieſe Kriegswaffe, welche wir vorſchlagen, und die während des Friedens der Induſtrie als Werkzeug dienen würde, erlaubt eine ganze Armee nebſt ihrem Kriegsgeräth von einem Ende des Königreichs zum andern mit einer Geſchwindigkeit von 6 Lieues (oder über 3 deutſche Meilen) in der Stunde fortzuſchaffen. Die Eiſenbahnen, in dem Grade der Vollkommenheit, welchen ſie jetzt in England erreicht haben, erfüllen vollkommen den vorgedachten Zweck."

„Um den Nutzen uns klar zu machen, den ſie in einem Vertheidigungskriege gewähren können, wollen wir beiſpielsweiſe annehmen, daß der Feind in zwei großen Corps gegen Paris und Lyon marſchire und dieſe beiden Städte durch eine Eiſenbahn verbunden ſeien. In dieſem Falle können ſtarke Corps binnen 24 Stunden von einem dieſer beiden Punkte nach dem andern gelangen, und ſo nach einander auf beiden Punkten den Sieg auf unſere Seite bringen. Die Nationalgarden dieſer beiden Städte und der der Eiſenbahn zunächſt liegenden Provinzen können ſich in einigen Stunden auf den entſcheidenden Punkt werfen und die Operationen der Linientruppen unterſtützen."

„Als bewegende Kraft müßten, wie in England, lokomotive Dampfmaſchinen dienen, mittelſt deren man eine Armee in 24 Stunden 124 Lieues (zu 4000 M.) oder einige 60 preußiſche Meilen weit täglich fortſchaffen kann, ſelbſt wenn man auf die 24 Stunden 4 Stunden Aufenthalt rechnet, indem eine Geſchwindigkeit von 6 Lieues (etwas über 3 preuß. Meilen) noch geringer iſt, als diejenige, mit welcher Waaren und Reiſende auf der Liverpool- und Mancheſter-Bahn fortgeſchafft werden."

„Der weſentlichſte Nutzen, den ein ſolches Eiſenbahn-Syſtem in Frankreich hervorbringen würde, wäre aber die Möglichkeit, die Nationalgarden zu mobiliſiren. Wie die

Verhältniſſe jetzt ſind, kann dieſe Maaßregel in großer Ausdehnung nicht ohne weſentliche Verluſte an Menſchen und Material ausgeführt werden: denn man weiß, daß für neue, des Kriegs ungewohnte Truppen die Strapazen langer Märſche mörderiſcher ſind, als das feindliche Feuer. Dazu kommen die verderblichen Folgen, die die verlängerte Abweſenheit des thätigſten und kräftigſten Theils der Nation für den Ackerbau und die Gewerbe haben muß. Alles dies ändert ſich bei der von uns angenommenen Vorausſetzung. Iſt der Augenblick des Kampfes erſchienen, ſo ſetzen ſich auf einen Wink des Oberkommando's die Nationalgarden aus allen Theilen Frankreichs nach dem bedrohten Punkt in Bewegung, und kommen auf demſelben an, ohne Erſchöpfung und ohne einen einzigen Mann verloren zu haben. Sie erſcheinen auf dem Kampfplatz mit einer Begeiſterung für die Sache, die ſie auskämpfen ſollen, welche kein phyſiſches Leiden geſchwächt hat. Nach einem Feldzug von 14 Tagen kehren ſie in ihre Heimath zurück. So verſchwinden die Hauptſchwierigkeiten, die ſich bisher ſolchen Aufgeboten in Maſſe entgegenſtellten, durch die Frankreich im Stande ſeyn würde, der ganzen Welt die Spitze zu bieten."

„Aber man wird ſelten in der Nothwendigkeit ſeyn, zu einer ſo großen Kraftentwickelung ſeine Zuflucht zu nehmen; auch die ſtehende Armee wird durch dieſelbe Transportweiſe in den Stand geſetzt werden, mit Vortheil gegen überlegene Kräfte zu kämpfen."

„Um dieſe Idee weiter zu entwickeln, iſt es nothwendig, in einige Details einzugehen. Wir nehmen an, daß ganz Frankreich mit Eiſenbahnen durchzogen ſei, nach Verhältniß des kommerciellen und militairiſchen Bedürfniſſes. Die belebteſten Handelsſtraßen gehen aus dem Innern des Landes nach der Hauptſtadt und nach den großen Städten des Königreichs; ſie entſprechen gleichfalls dem militairiſchen Zweck und gewähren den Nationalheeren den meiſten Nutzen. Die Vertheidigung unſerer Grenzen verlangt außerdem aber noch Eiſenbahnen, die mit letzteren

parallel gehen, und dadurch werden die Handelsverbindungen der reichern nordöstlichen Departements sich noch vermehren."

„Wir erhalten also zwei Systeme von Eisenbahnen; das eine besteht aus den Eisenbahnen, die das Innere des Landes durchschneiden und sich in den großen Städten vereinigen; das andere aus den Eisenbahnen, die den Grenzen parallel laufen, oder den äußern.

„Die innern Eisenbahnen würden Paris mit dem Havre, mit Rouen, Orleans, Valenciennes, Strasburg; ferner Tours mit Orleans, Nantes, Bourdeaux und Toulouse; Orleans mit Lyon und Marseille verbinden. Die äußern Eisenbahnen würden von Calais nach Valenciennes, von Valenciennes nach Verdun und Strasburg, von hier nach Lyon, Marseille, Nimes und Perpignan, endlich von Toulouse nach Bayonne gehen."

„Die Wichtigkeit der äußern Bahnen möchte es vielleicht zweckmäßig erscheinen lassen, sie mehr in's Innere zu verlegen, um der Vertheidigungsarmee, wenn sie ein Unfall zu einer rückgängigen Bewegung nöthigte, desto länger zu Gebot zu stehen. Wir haben indessen geglaubt, sie mitten durch den Gürtel von Festungen führen zu müssen, der die Grenze einschließt, theils wegen der daraus hervorgehenden Möglichkeit, dieselben leichter zu approvisionniren, und ihre Besatzungen bei den Offensivoperationen mit heran zu ziehen, theils weil ihre größere Nähe an der feindlichen Grenze wirksamere Angriffe gegen die zerstreuten Kräfte eines etwa einfallenden feindlichen Heeres gestattet."

„Zur näheren Erläuterung wollen wir hier kurz berechnen, wie viel Dampfwagen nothwendig sind, um eine Armee von 20,000 M. Infanterie und 5000 M. Cavallerie mit 60 Geschützen fortzuschaffen, und welche Länge diese Truppenmasse auf der Eisenbahn einnehmen werde."

„Jeder Dampfwagen von 10 Pferde Kraft kann 40 bis 50 Tonnen ziehen, das Gewicht der Wagen nicht mit inbegriffen. Ein Mann wiegt etwa 64 Kilgr., und für

Waffen und Gepäck noch 36 Kilgr., macht 100 Kilgr. im Ganzen für jeden Infanteriſten. Auf jedem laufenden Meter Eiſenbahn haben zu Wagen 4 Mann Platz. Ferner wollen wir 250 Kilgr. für das Gewicht eines Pferdes rechnen, und auf jede 2½ Meter Eiſenbahn haben 2 Platz. Ein Achtpfünder mit ſeiner Protze wiegt etwa 1½ Tonne, 3 Munitionswagen 4½ Tonne, 24 Pferde 6 Tonnen, zuſammen 12 Tonnen. Jedes Geſchütz nimmt auf der Eiſenbahn einen Raum von 3 Meter ein, die 3 Munitionswagen 9 M., die 24 Pferde 30 M., zuſammen für jedes Geſchütz 42 Meter."

„Hiernach wiegen und nehmen eine Länge Weges in 2 Colonnen auf einer doppelten Eiſenbahn ein:

20,000 M. Infanterie . .	2000 Tonnen	2500 Meter.
5,000 Pferde	1250 „	3125 „
5,000 Cavalleriſten . . .	500 „	625 „
60 Geſchütze	720 „	2520 „
100 Dampfwagen ſind im Stande, dieſe Armee mit einer Geſchwindigkeit von ſechs Lieues (oder über 3 preuß. Meilen) in der Stunde fortzubewegen; nehmen wir für jeden Dampfwagen nebſt ſeinem Zubehör 10 Meter Länge auf der Eiſenbahn an, ſo treten zu obigen Zahlen hinzu für jede Bahn	— „	500 „
macht zuſammen	4470 Tonnen,	9270 Meter.

Die Koſten des Transports ſelbſt ſind auf 4 Cent. per Tonne und Kilometer anzunehmen, mithin werden auf dieſe Weiſe 25,000 Mann 100 Poſtlieues weit in 24 Stunden für 72,480 Franken fortgeſchafft. Dieſe Ausgabe wird gedeckt durch die Erſparniß von 12 Marſchportionen für jeden Mann, da ſo viel Zeit erforderlich ſeyn würde, um dieſen Weg auf die bisherige Art zurückzulegen."

„Sehr einfache Veränderungen an den gewöhnlichen Colonnenwagen würden sie geeignet machen, um Infanterie damit fortzuschaffen; die Pferde müßten in den für's Vieh bestimmten Wagen (?) untergebracht und für die Geschütze und die Bagage besondere Wagen gebaut werden."

So weit die beiden französischen Ingenieure! Was auch in ihrem Projekt Unausführbares und Unrichtiges seyn möge: so viel steht fest, daß ein Eisenbahnsystem die Defensivkraft eines Landes unendlich erhöhen muß. Bis an die Grenze hat der Angreifende den Vortheil voraus. Von hier aus aber, da nichts leichter ist, als eine Eisenbahn impractikabel zu machen, ist er wieder auf den gewöhnlichen Marsch angewiesen, und während er in großen Massen nur 2 bis 3 Meilen täglich vorrückt, strömen von allen Seiten unsere Kräfte mit einer zehn- und mehrfachen Geschwindigkeit herbei; und um sich denselben Vortheil zu verschaffen, bliebe dem Feinde nichts übrig, als auf den Operationslinien in seinem Rücken sogleich neue Eisenbahnen anzulegen, — eine Maaßregel, die bei Anwendung einfacher hängender Bahnen allerdings an und für sich keine Schwierigkeit hat, aber im feindlichen Lande, wo es fast nicht möglich ist, jeden Punkt der Bahn vor Beschädigung und Angriffen der Landesbewohner zu schützen, große Hindernisse finden würde, die mit dem Vorrücken der Armee und der dadurch bedingten größern Länge der Bahn täglich zunehmen, da jedes Streifcorps, jeder Bauer im Stande ist, diese Communikation zu unterbrechen. Der Vortheil ist also ganz auf der Seite des Vertheidigers. Welche große Sicherheit und Ersparniß erwachsen aber aus der Gewißheit, in wenigen Tagen die ganze Armee auf jedem beliebigen Punkte der Landesgrenzen vereinigen zu können! Alle bewaffnete Aufstellungen, alle Observationscorps werden dadurch entbehrlich. Man kommt immer noch zurecht, selbst wenn der Feind, vermöge der Eisenbahnen in seinem eigenen Lande, seine

kräfte unerwartet auf einen Punkt unſerer Grenze wirft. Sobald er ſie überſchreitet, iſt er zu der gewöhnlichen Schneckenbewegung von 2 — 3 Meilen in einem Tage gezwungen und wir haben Zeit genug, unſere Nationalkraft zu ſammeln, ehe er noch 20 Meilen in's Innere des Landes gedrungen iſt.

In welchem Lande kann aber das Bedürfniß fühlbarer ſeyn, die Nationalkraft durch jenes Verbindungsmittel ſchnell zu vereinigen und in einem Punkt zu concentriren, als grade in Preußen, welches, auf eine Länge von 200 Meilen ausgedehnt, in zwei Theile zerſchnitten, keinen Punkt hat, der weiter als 22 Meilen von der Grenze entfernt wäre, und was in Berührung mit den drei größten Continentalmächten (und mit Rückſicht auf Hanover eigentlich mit den 4 Hauptmächten) Europas, jeden Augenblick bereit ſeyn muß, ſeine Kraft auf 3 Kriegstheatern zu entwickeln? was daher unaufhörlich in einer politiſchen Anſpannung ſich befindet und durch jede Bewegung in einem der drei Hauptnachbarſtaaten (wie das Jahr 1830 gelehrt hat) zu den aufregendſten und koſtſpieligſten Maaßregeln gezwungen iſt? Welches Gewicht erhielte aber Preußen auf der andern Seite in der politiſchen Wagſchaale Europas, wenn es ſein Heer binnen wenig Tagen entweder bei Saarlouis, bei Ratibor oder bei Memel verſammeln könnte! Der Einfluß, den es in dieſer Hinſicht durch ſeine jetzt ſo nachtheilige Lage ſchon jetzt beſitzt, würde dadurch unberechenbar geſteigert, zumal bei einem Militairſyſtem, das die ganze militairiſche Nationalkraft des Landes auf den Wink ſchlagfertig aufzuſtellen geſtattet! Die Sache iſt zu wichtig, als daß es mir nicht vergönnt ſeyn ſollte, mich für Preußen in einer kurzen überſchläglichen Berechnung darzuthun, wie mittelſt einer allgemeinen Eiſenbahn in wenig Tagen die Zuſammenziehung der ganzen Armee bewirkt werden könnte. Da es hier nicht auf eine genaue Berechnung, ſondern nur auf ein Bild ankommt, ſo wollen wir annehmen, daß jeder Mann mit Gepäck — Train

und Geschütze eingerechnet — 2 Centner wiege. Die Pferde müßten in Koppeln ohne Reiter nach dem Kriegsschauplatz ziehen und würden freilich zuletzt ankommen, indem ihr Transport auf der Eisenbahn doch mit zu großen Schwierigkeiten verbunden wäre. Auf diese Weise würden sie durchschnittlich täglich wohl 6 Meilen machen können, und die Pferde vom 1sten Armeecorps mithin in einem Monat an der französischen Grenze ankommen.

Für den Transport der Truppen nehmen wir zwei verschiedene Fälle an. Erstens, daß es an hinreichenden Pferden, nicht aber an Wagen fehle und nur eine einfache Bahn vorhanden sei. Jeder Wagen faßt 6 Mann; es müßten also, um auf einmal 30,000 Mann zu befördern, 5000 einrädrige Wagen vorhanden seyn, welche 1250 gewöhnlichen mit 4 Rädern gleichkommen. Jeder der 30,000 Mann kann füglich täglich ohne Bepackung 3 Meilen marschiren und dabei mit 20 Pfund Kraft ziehen, ohne so stark angestrengt zu werden, als auf dem Marsch. Mithin zieht ein Mann mit ungefähr 1 Meile Geschwindigkeit in $1\frac{1}{2}$ Stunde auf unserer Eisenbahn etwa 20 Centner oder 10 Mann fort. Man kann also, wenn sich die Mannschaften im Ziehen ablösen, in 24 Stunden 16 Meilen zurücklegen, und dabei arbeiten von 10 Mann nur 6, die übrigen werden gar nicht angestrengt. Nehmen wir nun an, daß das erste Armeekorps, 30,000 Mann stark, das letzte sei, welches auf dem Kriegsschauplatze ankommt, so würde dasselbe täglich 16 Meilen zurücklegen und in 14 Tagen, oder, wenn man für Mobilmachung, Marsch bis zur Eisenbahn und Aufenthalt 8 Tage rechnet, in 3 Wochen auf dem Kriegsschauplatz erscheinen. Die andern Armeecorps wären schon früher angelangt. Freilich würden in diesem Fall für jedes Armeecorps 5000 einrädrige Wagen, für alle neun 45,000 Stück (= 11,000 gewöhnlichen Wagen) erforderlich seyn, deren Anschaffung, fabrikmäßig betrieben, aber höchstens 600,000 Rthlr. kosten könnte.

Nehmen wir dagegen an, daß die Pferde des Landes auf 1 Meile rechts und links von der Eiſenbahn zur Disposition geſtellt würden, und jedes Pferd (bei einer Meile Stationslänge) täglich 3 Meilen im Trabe mit beladenen Wagen und 3 Meilen zurück im Schritt zurücklege, ſo ſtellt ſich die Berechnung folgendergeſtalt: Auf der Quadratmeile finden ſich durchſchnittlich im Preußiſchen 380 Pferde, alſo auf jede Meile Bahn, 1 Meile rechts und links, 760, wovon wir nur 400 zu unſerm Zweck brauchbar annehmen. Jedes Pferd kann füglich im ſcharfen Trabe 1 Meile in einer halben Stunde zurücklegen und dabei auf Chauſſeen wenigſtens 5 Centner, auf der Eiſenbahn etwa 50 Centner oder 25 Mann ziehen; mithin fördern die 400 Pferde in jeder halben Stunde 10,000 Mann eine Meile weit, und da jedes täglich 3 Meilen macht, in einem Tage 30,000 Mann, oder ein ganzes Armeecorps, 1 Meile weit. Iſt nun die ganze Bahn auf dieſe Weiſe mit Pferden beſetzt, ſo kann jedes Armeecorps täglich 48 Meilen machen und in 4 Tagen von Oſtpreußen bis an die franz. Grenze gelangen, wozu es ſonſt 3 Monate braucht. Rechnen wir 3 Tage zur Mobilmachung und 3 Tage zum Marſch bis an die Eiſenbahn, ſo iſt in 10 Tagen die ganze Armee verſammelt, da die andern Armeecorps ſchon früher angekommen ſind. Bei dieſer Vorausſetzung würden eben ſo viel Wagen, als oben berechnet, erforderlich ſeyn. Nimmt man aber an, daß die Truppen täglich nur 12 Stunden fahren und in der übrigen Zeit die leeren Wagen zurückkehren, ſo erfordert die Vereinigung der ganzen Armee 2. 4. + 6 = 14 Tage und man braucht nur halb ſo viel Wagen. Nimmt man zwei Bahnen an, ſo daß auf der zweiten die leeren Wagen, ohne die ankommenden aufzuhalten, zurückgeſchafft werden können, und läßt ferner die Regimenter abmarſchiren und abfahren, wie ſie mobil werden: ſo würde ſich eine fortlaufende Circulation auf beiden Bahnen, die in mehrere große Stationen von 50 bis 70 Meilen getheilt

werden könnten, bilden, so daß alsdann, ohne den Marsch zu verzögern, an der Anzahl der Wagen wohl $\frac{3}{4}$ gespart werden könnte und für die ganze Armee nur etwa 12,000 Stück einrädrige, die 3000 gewöhnlichen Wagen gleichkommen und etwa 300,000 Rthlr. kosten könnten, erforderlich wären. Denn es ist einleuchtend, daß die Wagen, welche die zunächst der Eisenbahn liegende Regimenter fortgeschafft hätten, theilweise noch zu rechter Zeit ein- oder ein paarmal zurückkehren könnten, um nochmals neue später an der Eisenbahn eintreffende Truppen aufzunehmen. Ueberdem braucht das 7te, zum Theil auch das 8te Armeecorps die Eisenbahn gar nicht, und also auch keine Wagen, um sich zu koncentriren. — Nehmen wir nun an, daß die ganze Armee 270,000 Mann stark sei, die, um sich an einem Punkt der Grenze zu vereinigen, 100 Meilen im mittlern Durchschnitt zu marschiren haben, so erfordert dies mit Ruhetagen beim gewöhnlichen Marsch wenigstens 40 Tage. Dies macht, den Mann täglich incl. Traktament à 5 Sgr. gerechnet, eine Ausgabe von 2,250,000 Thaler. Auf der Eisenbahn sind 4 Tage erforderlich und die Verpflegung der Truppen kostet dann während dieser Zeit 225,000 Rthlr. Mithin werden allein schon hieran 2 Millionen zur Deckung der Kosten der Eisenbahn und Anschaffung der Wagen erspart. Was ist aber diese Ausgabe in Vergleich der Möglichkeit, binnen 10 bis 14 Tagen die ganze Armee an jedem Punkte der Grenze zu vereinigen, und späterhin eben so rasch nach Erfordern der Umstände die Landwehr 2ten Aufgebots und alle Kriegsbedürfnisse nachschicken zu können! Das Land würde offenbar viel mehr geschont, wenn es nur auf 1 Meile rechts und links der Bahn seine Pferde ein oder zwei Tage lang hergeben müßte, die sich höchstens 2 Meilen von der Heimath entfernten, als bei den Durchmärschen so großer Truppenmassen.

Sollte nun für so wichtige Zwecke ein Aufwand von 3,000,000 Thalern für eine Eisenbahn durch den ganzen

ußiſchen Staat nicht gerechtfertigt erſcheinen, nachdem
: Armee ſeit dem Frieden 1815 dem Staat gegen 400
illionen Thaler gekoſtet hat? Wie aber, wenn, wie ſpä-
: nachgewieſen werden ſoll, dieſe Zwecke ohne die min-
ſte extraordinaire Geldbewilligung erreicht werden können,
d vielmehr neben den wohlthätigſten Folgen für unſere
ıduſtrie und unſere neueſten Handelsvereine, davon noch
ı bedeutender Gewinn für die Staatskaſſe zu erwarten
ht?

Die flachen nördlichen Provinzen des preußiſchen
taats, namentlich die Niederungen, in denen bereits
zt die Canalverbindung zwiſchen Königsberg und Mag-
burg ſich hinzieht, oder vielleicht die Waſſerſcheide zwiſchen
ſtſee, Narew, Netze, Spree und Havel, ſo wie ferner
: Ebenen Schleſiens ſcheinen ganz von der Natur beſtimmt,
ı dergleichen Bahnen anzulegen, für welche ein möglichſt
rizontales Terrain die Hauptbedingung iſt. Die Ebenen
eſtphalens und dann die Ufer des Rheins würden die
ichtung für die Linie in den weſtlichen Provinzen bezeich-
n. Die Feſtungen müßten natürlich wo möglich von
r Eiſenbahn berührt werden, und ihre Wichtigkeit würde
durch einen weſentlichen Zuwachs erhalten. Um nun
e Theile des preußiſchen Staates gleichförmig mit einem
lchen Hauptnerven des Verkehrs in Berührung zu brin-
n, müßte die Hauptlinie (es können hier übrigens nur
nz allgemeine Andeutungen gegeben werden) von Tilſit
er Königsberg, Marienburg, Bromberg, Cüſtrin,
:rlin nach Magdeburg und Halberſtadt gehen, oder,
ı eine neue Handelsſtraße für den innern Verkehr zu
nen, und in milit. Beziehung wahrſcheinlich zweckmäßiger,
n Tilſit über Raſtenburg nach Thorn, und von da über
:omberg auf der vorigen Linie. Durch Schleſien über
:eslau auf dem linken Oderufer fortziehend, ſchlöſſe ſich
e zweite Bahn an jene in der Gegend von Frankfurt an.
:eslau oder Glogau würde außerdem über Poſen mit
orn verbunden. In den weſtlichen Provinzen umginge

die Linie entweder von Minden aus, durch fremdherrliches (Hannöverſches) Gebiet das Gebirge, oder liefe von Lippſpring aus, längs der Lippe bis Weſel und von hier auf dem rechten Rheinufer bis Coblenz und über den Hundsrück nach Saarlouis. Auf dieſe Weiſe gelegt, würden wenig Punkte im preußiſchen Staate ſeyn, die weiter als 20 Meilen von der Eiſenbahn entfernt blieben. Die ganze Länge der angegebenen Bahnen betrüge etwa 300 Meilen, und die Meile durchſchnittlich zu 10,000 Rthlr. angenommen, beliefe ſich der Koſtenaufwand für die ganze Anlage nur auf 3 Millionen Thaler, alſo lange noch nicht auf ſo viel, als die nur 7 deutſche Meilen lange Liverpool- und Mancheſter-Eiſenbahn gekoſtet hat, oder die projectirte Eiſenbahn zwiſchen Amſterdam und Cöln (etwa 30 Meilen) koſten ſoll!

Es wird hier der Ort ſeyn, zu zeigen, wie mehrere Schwierigkeiten beſeitigt werden könnten, die ſich der Anlage und Anwendung einer ſolchen Bahn entgegen zu ſtellen ſcheinen.

So lange nur eine einfache Bahn angelegt wäre, würde natürlich das Hin- und Herreiſen zu gleicher Zeit ſehr ſchwierig ſeyn, indem der Aufenthalt bei den Ausweichungen immer ſehr groß iſt, deren Anlagen übrigens an und für ſich auf ſolchen ſchwebenden Bahnen keine Schwierigkeit hat, wenn man Bahntheile anbringt, die wie eine Angel beweglich ſind, und mittelſt deren nun jeder Wagen auf ein zweites Stück Bahn, was mit der eigentlichen Bahn parallel geht, geleitet werden kann. (Nur erforderte jede ſolche Ausweichung einen beſondern Wärter.) Es müßten daher für das Hinreiſen beſtimmte Tageszeiten oder Wochentage und umgekehrt beſtimmt werden.

Ein ähnliches Verfahren müßte wegen der auf der Bahn zu beobachtenden Geſchwindigkeit ſtattfinden, beſonders wenn nicht blos Pferde und event. Dampfwagen der Unternehmer, ſondern auch Anderer zugelaſſen würden. Späterhin, wenn es ſich rentirte, könnte dann eine zweite

Bahn, endlich vielleicht eine dritte und vierte für verſchiedene Geſchwindigkeiten angelegt werden.

Straßen und Wege, die die Eiſenbahn kreuzen, können, wenn man nicht förmliche bewegliche Barrieren in derſelben anbringen will, was aber einen Aufſeher erfordert, entweder mittelſt einer Brücke über die Bahn, oder unter derſelben hinweg geführt werden, je nachdem die Umſtände eins oder das andere begünſtigen. Es erwächſt daraus der Vortheil gegen eine gewöhnliche liegende Eiſenbahn, daß ſie an ſolchen Stellen nicht von fremden Wagen gekreuzt wird, was nothwendig an dieſer Stelle viel Schmutz verurſachen muß.

Das erforderliche Terrain zu der Bahn müßte wie zu Chauſſeen von jedem Grundbeſitzer unweigerlich unter Vorbehalt der Entſchädigung ſogleich hergegeben werden. Es kann daraus kein weſentlicher Nachtheil erwachſen, da die Unternehmer der Bahn, ſei es der Staat oder Privatleute, das größte Intereſſe haben, immer nur das wohlfeilſte und werthloſeſte Land zu nehmen und daher ohne dringende Noth koſtbare Gärten und Anlagen nicht berühren werden.

Das Haupthinderniß, was ſich einer ſolchen Eiſenbahn entgegenſetzen würde, wäre unſtreitig das Poſtmonopol. Denn da daſſelbe hauptſächlich darauf baſirt iſt, daß kein anderer Fuhrenunternehmer als die Poſt mit unterlegten Pferden fahren darf, ſo iſt eine Bahn, auf welcher die raſche Beförderung der Reiſenden mittelſt immer friſcher Pferde ein Hauptzweck wäre, ein offenbarer Eingriff in das Poſtregal. Daſſelbe, aus einer Zeit ſtammend, wo man noch die verkehrteſten Begriffe über Staatswirthſchaft hatte, iſt indeſſen an und für ſich ſo unvereinbar mit einem möglichſt lebhaften Verkehr und mit der Gewerbfreiheit, daß es doch über kurz oder lang andern richtigern ſtaatswirthſchaftlichen Grundſätzen wird weichen müſſen, indem bei ſtrenger Feſthaltung deſſelben die Anlage von Eiſenbahnen und die Anwendung von Dampfböten im preußiſchen Staat auf ewige Zeiten unmöglich wäre. Außerdem iſt es höchſt

wahrscheinlich, daß die Postkasse, durch die Anlage einer Eisenbahn durch den preuß. Staat, nur gewinnen würde, da ihr die Einnahme aus dem Porto für die Briefe ungeschmälert bliebe, die auf der Eisenbahn sehr billig befördert werden könnten, und der reine Gewinn, der auf den von der Eisenbahn eingenommenen Hauptrouten von den Passagieren, Packeten und Extraposten verloren ginge (und der bei einer genauen und unpartheiischen Berechnung nach Abzug aller Unkosten wahrscheinlich höchst gering, vielleicht null ist) reichlich durch die der Eisenbahn auf Seitenkoursen zuströmenden Passagiere und Packete ersetzt werden würde. Die Unternehmer der Eisenbahn könnten daher, wahrscheinlich ohne Gefahr, der Postkasse die reine Einnahme garantiren, die sie bisher auf dem Hauptkours der Eisenbahn und den zunächst liegenden Nebenkoursen gehabt hätte. Die Dampfschifffahrt auf dem Rhein und die projectirte Eisenbahn von Cöln nach Amsterdam zeigt übrigens, daß von Seiten des hohen Staatsmannes, der an der Spitze des Postwesens steht, kein wesentliches Hinderniß für das vorliegende Projekt zu befürchten ist, namentlich wenn man damit vergleicht, was derselbe in dem Memoire zu dem dritten rheinischen Landtagsabschied über seine Bereitwilligkeit zur Beförderung des Verkehrs und Beseitigung der aus dem Postregal entspringenden Hemmnisse sagt.

Der letzte und wichtigste Punkt zur Ausführung des vorliegenden Projects ist endlich die Beschaffung der erforderlichen Geldmittel. Diese würde sich auf 3 verschiedene Weisen bewirken lassen:

Entweder, daß der Staat, und mit Rücksicht auf die milit. Wichtigkeit einer solchen Straße, das Königliche Kriegs-Ministerium den Bau jener Eisenbahn auf eigene Rechnung übernähme.

Oder daß derselbe auf Aktien von Privatpersonen ausgeführt würde.

Oder daß letzteres unter Garantie des Staats geschähe.

Im erſten Fall iſt nun zwar wohl nicht daran zu denken, daß der Staat unter den jetzigen Verhältniſſen 3 Millionen auf einmal oder im Laufe mehrerer Jahre zu dieſem Zweck hergeben könnte. Dies iſt aber auch gar nicht nöthig: Er braucht nur 3 Millionen neue Caſſenanweiſungen zu kreiren, unter dem Verſprechen, ſie aus den Revenüen der Eiſenbahn zu realiſiren. Es iſt hier nicht der Ort, näher zu entwickeln, daß eine Mehrausgabe von 3 Millionen Caſſenanweiſungen im Preußiſchen, die Maſſe des cirkulirenden Papiergeldes keineswegs zu ſehr vermehren würde (vergl. z. B. Liſt a. a. O. S. 28 u. 48), und daß jedenfalls eben ſo gut, wie in England und Nordamerika, auch im Preuſſiſchen eine viel größere Menge Bankozettel (denn das ſind die Caſſenanweiſungen) in Umlauf kommen können und mit der Zeit kommen werden. Sollte aber die Ausgabe von 3 Millionen neuer Caſſenanweiſungen darin einen Anſtand finden, daß dadurch ohne Zuziehung der Reichsſtände die Staatsſchuld vermehrt würde: ſo könnte auch das Königliche Kriegsminiſterium, unter eigener Garantie, eben ſo gut, wie die Seehandlung ihre Prämienſcheine, 3 Millionen Zettel von anderer Farbe, unter Verpfändung der Revenüen der Eiſenbahn, ausgeben, die, wenn ſie in allen Königlichen Caſſen Cours erhielten, bald allgemein angenommen werden würden, ſelbſt wenn kein Realiſations-Comptoir (oder Bank) für ſie errichtet wäre. Und ſo viel würde die Eiſenbahn doch jedenfalls einbringen, um dieſe Schuld, die gar keine Zinſen erforderte, im Laufe mehrerer Jahre zu tilgen.

In ähnlicher Art könnte (nach Liſts Vorſchlag a. a. O.) eine Privatgeſellſchaft verfahren. Allein die Privatbanken ſind bei uns leider noch eine ſo unbekannte Sache, und die Regierungen haben gegen Privatbanko-Zettel in der Regel eine ſolche Abneigung (weil ſie natürlich der Circulation ihres eigenen Papiergeldes ſchaden — Preußen hat zwar für die Pommerſche Provin-

talbank eine Ausnahme gemacht), daß die Ausgabe von 3 Millionen Bankozettel unter Garantie der Eisenbahn einerseits schwerlich die höhere Genehmigung erhalten, andererseits, um sie durch offene Realisation im Cours zu erhalten, immer einen sehr bedeutenden Fonds an baarem Gelde erfordern würde. Mit andern Worten heißt dies: daß eine Privatgesellschaft das nöthige Geld zu einer solchen Eisenbahn schwerlich ganz unverzinslich vom Publikum gegen Bankzettel geliehen erhalten würde. Es bliebe dann also nichts übrig, als die erforderlichen Fonds aufzunehmen und dazu würden sich Aktien unstreitig am besten eignen, besonders wenn man sie in kleinen Apoints von etwa 5 Thalern ausgäbe, damit eine desto größere Menge von Personen im Stande wäre, an der Unternehmung Theil zu nehmen. Die Zahlung der Zinsen müßte dann (um nicht bei einer solchen Zahl von Aktien zu weitläuftig zu werden) nicht durch Coupons oder Abstempelung, sondern durch Hinzuschlagung der Dividende zum Werth der Aktie und durch jährliche Amortisation eines Theiles der Aktien selbst, entweder nach dem Loos, oder in Folge offener Realisation, erfolgen, (wie dies in meiner kleinen Abhandlung: Vorschlag zur schnellern Tilgung der Staats- und Communal-Schulden, für die Zinszettel auseinandergesetzt ist.) Neben diesen kleinen Aktien könnten dann immer noch größere bestehen, deren Dividende regelmäßig gezahlt würde, wie es gewöhnlich geschieht, und deren Inhaber außer einigen andern Vortheilen noch das Recht besäßen, das leitende Comité der Unternehmung zu ernennen. Es ist hier nicht der Ort, auf weitere Details über die vorgedachte Art der Beschaffung der nöthigen Fonds einzugehen. Wer nur einigermaßen mit Geschäften der Art bekannt ist, dem werden vorstehende Andeutungen genügen. Erwähnen muß ich aber noch, daß im Allgemeinen dergleichen Unternehmungen viel mehr sich für Privatpersonen eignen, als für den Staat, der über-

aupt so wenig wie möglich selbst administriren sollte. Allein
n Deutschland, und namentlich im östlichen Deutschland,
nd bisher dergleichen Unternehmungen so wenig in Privat-
ände gekommen, und die Regierungen haben bisher immer
lbst so sehr sich hineingemischt, daß bei uns eine solche
Sache ohne Zuziehung königlicher Beamten, im vorliegen-
en Falle namentlich ohne Zuziehung der königlichen Bau-
ehörden, gar nicht ausführbar seyn würde. Unter diesen
mständen möchte es allerdings auch für das vorliegende
nternehmen das Beste seyn, wenn (wie auch Herr List
ir sein sächsisches Eisenbahnsystem vorschlägt) der Staat
ine unmittelbare Einwirkung und Unterstützung dabei mit
ntreten ließe und zugleich die Garantie für dasselbe ent-
eder unbedingt oder doch dadurch in gewisser Art über-
ähme, daß er auf eine bedeutende Anzahl Aktien unter-
ichnete.

Seit längerer Zeit mit Allem dem mich beschäftigend,
as auf die allgemeine Verbesserung der Transportmittel
ezug hat, durch meine dienstliche Stellung mit dem Ge-
nstande vertraut, und durch meinen jetzigen Wirkungs-
eis einigermaßen in Stand gesetzt, die Bedingungen einer
ausgedehnten Unternehmung, bei der es sich um einige
illionen Thaler handelt, richtig zu würdigen, waltet bei
ir nicht der geringste Zweifel ob, daß das in den vorlie-
nden Bogen enthaltene Projekt, verständig ausgeführt,
ollkommen gelingen und sich sehr gut rentiren müßte.

Fast alle amerikanischen Eisenbahnen verinteressiren sich
hr gut (vergl. z. B. polytechn. Journal XIII. Jahrg. 21.
eft, S. 226., wo erwähnt wird, daß auf der Mohawk-
nd Hudson-Eisenbahn im Jahre 1831. die Zahl der täg-
h Reisenden 322 betrug und dadurch allein schon ein rei-
r Gewinn von 15% erhalten wird). Dies bestätigt auch
err List und führt an (S. 33.), daß er keine vollendete
ahn in den nordamerikanischen Freistaaten kenne, deren
tien nicht 20 bis 100% über Pari ständen und (S. 42),

daß die Mauch-Chunk-Eisenbahn im Laufe der letztern Jahre fast vier Mal mehr verdient habe, als sie kostete. Nach seiner Angabe haben auch die meisten schon 100% gewonnen (S. 6.), und die Liverpool- und Manchester-Eisenbahn schon vor 2 Jahren 8% eingebracht. Für die sächsische Eisenbahn rechnet er (S. 19.) allein von den Reisenden 10 bis 15% Gewinn und für die Güter 10%.

Um wie viel leichter noch muß aber eine gute Dividende für eine Eisenbahn erzielt werden können, die nur etwa 10,000 Rthlr. pro Meile, oder halb so viel als eine Chaussee, kostet, während ein Pferd darauf wenigstens 7 Mal mehr, als auf letzterer, fortzuschaffen vermag. Und hält man es jetzt schon für zweckmäßig und vortheilhaft, Chausseen zu bauen, um wie viel mehr muß dies bei einer solchen Eisenbahn der Fall seyn?

Doch ich will kurz einige Andeutungen darüber geben, wie sich die vorgeschlagene Eisenbahn rentiren könnte. Die jährlichen Ausgaben für eine solche Bahn zerfallen in:

a) Zinsen für das Anlage-Capital;

b) laufende Unterhaltungskosten der Bahn nebst Zubehör;

c) Ersatz des Capitals Behufs einer Hauptreparatur, bei Holzbahnen;

d) Administrationskosten.

Die Transportkosten, die ganz im Verhältniß der Frequenz stehen, und in Kosten

α) für Unterhaltung der Wagen,

β) für die eigentliche Zugkraft,

zerfallen, müssen besonders berechnet werden.

Wir wollen nun die jährlichen Ausgaben zuerst unter lauter ungünstigen Voraussetzungen und demnächst unter günstigen Voraussetzungen für 1 Meile Eisenbahn überschlagen.

a) Zinsen von 15,000 Rthlr. à 5% . . 750 Rthlr.

b) laufende Unterhaltungskosten der Bahn (nach Anmerk. 9.) höchstens anzunehmen auf 3% . . . . . 450 „

c) nach 7 Jahren muß der Holzbau erneuert, mithin, da derselbe im Ganzen im ungünstigen Fall 5000 Rthlr. gekostet hat, jährlich darauf zurückgelegt werden 720 „

d) Administrationskosten (nach Anm. 9.) höchstens 2% . . . . . 300 „

Summa . . 2220 Rthlr.

Um nun diese Einnahme zu erlangen, müßten täglich, das Jahr zu 360 Tage gerechnet, 2220 pf. oder $6\frac{1}{6}$ Rthlr. pro Meile eingenommen werden, und es würde von der Frequenz abhängen, wie hoch die Kosten pro Meile für Benutzung der Bahn, excl. der eigentlichen Transportkosten, anzusetzen wären. Die letztern sind höchstens auf $\frac{1}{2}$ sgr. pro Person und Meile für die Unterhaltung der Wagen anzunehmen, da ein solcher einrädriger Wagen für 6 Personen, wenn er, vollständig eingerichtet, auch 150 Thaler kosten sollte, doch füglich 1500 Meilen machen, oder 7 Mal den preußischen Staat durchlaufen kann, ehe (die Reparaturen mit eingerechnet) ein neuer erforderlich ist. Die eigentlichen Transportkosten sind aber, da sie auf gewöhnlichen Wegen mit der theuern Post und Schnellpost (die sich doch rentirt) durchschnittlich 7 sgr. betragen und ein Pferd auf der Eisenbahn wenigstens 7 Mal mehr leistet, auf 1 sgr. pro Meile anzusetzen. Dies macht $1\frac{1}{2}$ sgr. eigentliche Transportkosten, und um obige täglich zu verdienende $6\frac{1}{6}$ Rthlr. einzunehmen, würden, wenn nur 30 Reisende die Bahn täglich passirten, jeder derselben im Ganzen für die Meile bezahlen müssen pr. pr. . 8 sgr.
Wenn aber 90 Reisende die Bahn täglich passirten,
so würde jeder nur pro Meile bezahlen pr. pr . $3\frac{1}{2}$ sgr.

Es ist leicht einzusehen, wie sehr die Frequenz der Bahn an Passagieren und Gütern schon bei diesen Sätzen und einer Geschwindigkeit von 2 Meilen in der Stunde zunehmen müßte.

Setzen wir dagegen im günstigsten Fall

a) das zur Realisation der für die ganze Bahn von 300 Meilen ausgegebenen 2,400,000 Rthlr. Bankozettel erforderliche Capital auf 100,000 Rthlr. baar, so betragen die jährlichen Interessen dafür pro Meile 17 Rthlr.

b) laufende Unterhaltungskosten à $2\frac{0}{0}$ pro Meile à 8000 Rthlr . . . . . 160 „

c) alle 15 Jahr (als so lange eine hängende Bahn von Eichenholz wohl aushalten dürfte, wo alsdann auch immer noch das übrige Holz einigen Werth hat) Erneuerung des Holzwerks à 3000 Rtl. pro Meile . . . . . 200 „

d) Administrationskosten von Seiten des Staates durch bereits besoldete Beamte 160 „

Mithin jährliche Ausgabe pro Meile 537 Rthlr. oder täglich etwa $1\frac{1}{2}$ Rthlr. Nimmt man ferner die Transportkosten unter günstigen Umständen nur zu 1 sgr. an, so würde sich die Bahn schon rentiren bei täglich 30 Passagieren à $2\frac{1}{2}$ sgr. pro Meile, Waaren gar nicht mitgerechnet. Welche Frequenz würde aber eintreten, wenn man von Breslau nach Berlin in 22 Stunden für etwa 4 Rtlr., von Berlin nach dem Rhein in 36 Stunden für 6 Rtlr., von Posen nach Berlin in 18 Stunden für 3 Rtlr. reisen könnte!

Nimmt man aber im allergünstigsten Fall durchschnittlich eine Frequenz von täglich 100 Passagieren an, so würden die Kosten pro Meile, damit die Bahn sich grade rentire, nur etwa $1\frac{1}{2}$ sgr. betragen, und man von Breslau nach Berlin in 22 Stunden für $2\frac{1}{3}$ Rtlr., von Berlin

nach dem Rhein in 36 Stunden für $3\frac{1}{2}$ Rtlr., von Posen nach Berlin in 18 Stunden für noch nicht 2 Rtlr. reisen. Dabei ist, wie gesagt, auf die Waaren, die auf der Eisenbahn fortgeschafft werden würden, noch gar nicht Rücksicht genommen. Wie sehr müßte aber der Verkehr wachsen, wenn statt 1 sgr. bis $1\frac{1}{2}$ sgr., die jetzt pro Meile und Centner etwa gewöhnlich Fracht gezahlt werden, die Eisenbahn eine Herabsetzung derselben auf die Hälfte, ein Drittheil, vielleicht selbst ein Sechstel gestattete, und der Transport eines Quarts Wein z. B. vom Rhein bis an die Oder, für den man jetzt vielleicht 4 bis 6 sgr. bezahlt, nur 1 sgr. kostete.

Das Vorstehende ist allerdings nur eine Andeutung, giebt aber doch wenigstens ein Bild, welche Resultate ein solches Unternehmen herbeizuführen im Stande ist, mögen auch immerhin in der Wirklichkeit die Zahlen sich etwas anders stellen!

Wollte man aber eine weitere Berechnung anlegen, was das Land im Allgemeinen durch eine solche Bahn gewinnen und was der Staat dadurch an Reisekosten für seine Beamten und an Marschkosten für seine Truppen ersparen müßte, so geriethe man auf ein ganz unabsehbares Feld!

Um jeder Mißdeutung vorzubeugen, muß ich nochmals wiederholen, daß ich weit entfernt bin, zu behaupten, daß hängende Bahnen unter allen Umständen vor den gewöhnlichen liegenden den Vorzug verdienen. Sie verdienen nur, meines Erachtens, bei unsern jetzigen Verhältnissen den Vorzug, um die Sache nur erst in's Leben zu rufen und darauf vorjetzt nur so viel Capital zu verwenden, daß dasselbe sich rentiren könne. Wenn später die Frequenz den Bahnen sehr zugenommen haben wird, so daß die allgemeine Anwendung der Eisenbahnen in größerem Stil räthlich erscheint, dann möge man immer statt der 8 — 12,000

Rthlr. pro Meile für eine hängende Bahn, 150,000 bis 500,000 Rthlr. auf eine liegende Bahn mit doppelten Gleisen und alle Sorgfalt auf die Parallelität der letztern verwenden, die Bahn verdoppeln, im Winter Anstalten zum Fortschaffen des Schnees treffen, Dampfwagen einführen, eiserne Krahne bauen, Tunnels anlegen ꝛc. Das Anlage-Capital für die hängenden Bahnen und die dazu nöthigen hängenden Wagen ist so unbedeutend, daß selbst unter dieser Voraussetzung, die verlornen Kosten, welche der Uebergang von einer hängenden zu einer liegenden Bahn veranlassen würde, gar nicht in Betracht kommen. Will man aber ganz sicher gehen, so mache man erst einen Anfang auf der Tour zwischen zwei Hauptstädten, wie Breslau, Berlin und Magdeburg; Frankfurt und Berlin und so weiter. Auf kürzere Strecken, wie z. B. Berlin und Potsdam, ist der Versuch nicht anzurathen, weil man bei so geringen Entfernungen zu sehr in der Auswahl der Linie beschränkt ist und dadurch die Kosten leicht unverhältnißmäßig erhöht werden, auch viele Personen auf eine so kurze Strecke den Uebergang von gewöhnlicher Chaussee auf die Eisenbahn, und umgekehrt, für zu umständlich finden würden.

Noch eine kurze Betrachtung wird mir zum Schluß erlaubt seyn. Wenn solche wohlfeile Bahnen, wie der ganze Gang der vorstehenden Abhandlung zeigt, sich vorzugsweise dazu eignen, um Ländern von großer Ausdehnung und geringem Verkehr schon jetzt die Vortheile einer um das Zehnfache erleichterten Verbindung zuzuwenden: so unterliegt es keinem Zweifel, daß ihre Einführung in einem Staate, wie Rußland, vorzugsweise berücksichtigungswerth erscheint, wo überdem das Land wenig Erhebungen hat, die Anlage einer Eisenbahn in großem Maaßstabe also ungemein begünstigt wird und die Kosten bei der Wohlfeilheit des Arbeitslohns und Holzes nur sehr gering seyn können. Vielleicht, daß in Rußland eine solche Bahn durchschnittlich für 5000 Rthlr. pro Meile herzustellen

wäre. Eine ſolche Bahn von Petersburg nach Ochotsk, von einem Ende des ungeheuren Reichs bis zum andern (etwa 1000 Meilen), geführt, würde dann 5,000,000 Rthlr. koſten, und mittelſt Pferdezug Reiſende und die Befehle des ruſſiſchen Gouvernements in 20 Tagen, mit Dampfwagen in 12 Tagen, alſo faſt in ſo kurzer Zeit nach Sibirien gelangen, als jetzt ein Brief von Memel nach Saarlouis mit unſeren Fahr- und Schnellpoſten unterwegs iſt! Die Reſultate, die daraus für Rußlands Civiliſation erwachſen müßten, ſind unermeßlich. Würde aber durch eine ſolche Verbindung nicht die Civiliſation und politiſche Sicherheit Europas gefährdet werden? Gewiß nicht! Beide haben von Aſien aus nichts zu fürchten, wohl aber umgekehrt!

Die hier bei Poſen anzulegende Eiſenbahn iſt nunmehr (Juni 1834.) in der Hauptſache fertig; der Anſchlag iſt ausreichend geweſen; die Verbindung der Wagen unter einander iſt verbeſſert, und das Schwanken derſelben beſeitigt; endlich haben die vorläufig im Großen angeſtellten Verſuche eher noch ein günſtigeres Reſultat für die erforderliche Zugkraft ergeben, als oben beiläufig angenommen wurde, ſo daß der Effekt auf den gewöhnlichen engliſchen Bahnen vollkommen erreicht wird. Unter dieſen Umſtänden unterliegt das Gelingen dieſer Anlage und die Erreichung des beabſichtigten Zwecks keinem Zweifel mehr.

Anmerkungen.

Anmerkung 1.

Einige Nachrichten über die Koſten verſchiedener Eiſenbahnen.

a) Nach Herrn Liſt (über ein ſächſiſches Eiſenbahnſyſtem Seite 20.) ſoll nach dem gemachten Ueberſchlag die Eiſenbahn von London nach Briſtol 2,000,000 Pfd. Sterl., folglich die deutſche Meile koſten etwa 900,000 Rthlr.

b) Die etwa 7 deutſche Meilen lange Liverpool- und Mancheſter-Eiſenbahn koſtet 820,000 Pfd. Sterl., alſo die deutſche Meile etwa 900,000 Rthlr.

c) Nach einer andern Angabe (im Zeitbl. für Gewerbtreibende Nro. 32. 1831) 1 Kilom. 66,000 Rthlr., oder 1 preußiſche Meile derſelben Bahn 500,000 Rthlr.

d) Die Eiſenbahn von St. Etienne nach Lyon, 60 Klm. lang, mit doppelter Bahn, war auf 8 Millionen Franken veranſchlagt. Sie wird aber nach ihrer Vollendung über 13 Millionen koſten (vergl. Dinglers polytechn. Journal XIII. Jahrgang, 19. Heft, S. 16. und Fér. bull. technol. 1827. 5. S. 325.). Dies macht auf 1 Meile von 2000 Ruthen etwa 450,000 Rthlr.

e) Nach Reinhold (Crelles Journal II. S. 381. u. folg.) nimmt man in England an, daß 4 Gleiſe, 2 für die kommenden, 2 für die gehenden Wagen, auf eine engliſche Meile 8000 Pfd. Sterl., und außerdem noch 4000 Pf. St. Nebenausgaben koſten. Dies macht 12,000 Pfd. Sterl., oder für 1 preußiſche Meile etwa 375,000 Rthlr.

f) Die Koſten einer Eiſenbahn von Paris nach dem Havre werden von Herrn Navier auf 220 Klm. zu 30 Millionen Franken berechnet, oder für eine preußiſche Meile etwa zu 290,000 Rthlr.

(Vergl. Fér bull. technol. 1826. 7. S. 52. und Dingl. polyt. Journal XXI. S. 520.)

f) Nach den letzten Koſtenanſchlägen, welche auf die an der Loire ausgeführten Anlagen ſich gründen, würde der ganze Aufwand für die Eiſenbahn von Paris nach Pontoiſe 3,600,000 Fr. betragen, worunter 800,000 Fr. für unvorhergeſehene Auslagen. Die Länge des Weges iſt 28 Kilom. Mithin käme eine preußiſche Meile auf 270,000 Rthlr.

(vergl. Dingl. polyt. Journal XII. Jahrgang, 14. Heft, S. 147.)

g) In der Instruction sur les routes à l'usage de l'école d'application du corps royal d'état major wird angegeben, daß der lauf. Meter Eisenbahn mit doppelter Bahn (à double voie) in Frankreich auf 118 Fr. zu stehen komme. Dies macht für die preuß. Meile 250,000 Rthlr.

h) Die Eisenbahn von Paris nach Rouen, 122 Kilom., ist eben so (wie oben sub f.) veranschlagt, zu 14,500,000 Franken, oder die preuß. Meile etwa 250,000 Rthlr. Dagegen kommt, nach dem Quaterly-Review, eine englische Meile Canal, im Durchschnitt aus den Kosten von 75 Kanälen berechnet (vergl. Tredgolds Versuch über die Eisenbahnen), auch nur auf 7946 Pfd. Sterl. zu stehen, oder die preußische Meile etwa 250,000 Rthlr.

i) Nach Herrn List (a. a. O. S. 11.) haben die Herren Mellet und Henry, in Folge einer sehr liberalen Schätzung gefunden, daß eine doppelte Bahn mit geschmiedeten Schienen und ganz solidem Fundament von Paris nach Dieppe (etwa 24 deutsche Meilen) auf 20,000,000 Fr. zu stehen kommen würde, oder die deutsche Meile etwa auf 230,000 Rthlr.

k) Die Herren Coste und Perdonnet rechnen in ihrem Memoir über die Eisenbahnen (vergleiche Fér. bull. technol. XIV. S. 282.), daß in Frankreich eine Eisenbahn mit doppelten Bahnen zu stehen komme per Kilom. bis gegen 95,000 Franken, oder die preußische Meile auf etwa 200,000 Rthlr.

l) In England dagegen eben so bis 90,000 Franken, oder eine preußische Meile 190,000 Rthlr.

m) Die Kosten der Eisenbahn zwischen Amsterdam und Cöln (etwa 30 Meilen) sind veranschlagt auf 9,000,000 Fl., obgleich die Bahn fast ganz durch ebene Gegenden geht (vergl. Staatszeitung vom 12. Dezbr. 1833.); dies macht auf die Meile 175,000 Rthlr.

n) In den vereinigten Staaten von Nordamerika waren kürzlich (vergl. mechan. Mag.) 4 Eisenbahnen im Bau begriffen, zusammen 970 engl. Meilen lang. Die längste wird diejenige zwischen Baltimore und Ohio seyn. Sie soll doppelte Gleise erhalten und 335 englische Meilen messen. Die Kosten dafür werden auf 4800 Pfd. Sterl. für jede englische Meile geschätzt, oder für 1 preußische Meile auf 150,000 Rthlr.

o) Tredgold, in seinem Versuch über die Eisenbahnen, rechnet ebenfalls für doppelte Bahnen mit allen Unkosten in England bei solider Ausführung 5000 Pfd. Sterl.

auf die engliſche Meile, und nach dem Quaterly-Review (Nro. 62. S. 363.) iſt der Durchſchnittspreis pro engliſche Meile von 500 engliſchen Meilen Eiſenbahn von den verſchiedenſten Arten mit doppelten Bahnen, zu 4000 Pfd. St. anzunehmen, und da viele derſelben mangelhaft ſind, ſo iſt wie vorſtehend zu rechnen für die engl. Meile 5000 Pfd. St. und für die preußiſche Meile etwa 150,000 Rthlr.

p) Nach Herrn Coſte und Perdonnet (vergl. Zeitblatt für Gewerbetreibende Nro. 32. 1831.) ſoll die Eiſenbahn mit gußeiſernen Schienen von St. Etienne nach Andrézieux nur koſten pro Kilom. 18,500 Rthlr., oder für eine preußiſche Meile 140,000 Rthlr.

q) Die Eiſenbahn zwiſchen Andrézieux und Roanne, 67,000 Meter lang, ſoll koſten 4,160,724 Fr. (vergl. Dingl. polyt. Journal 44r. Bd. S. 31.), mithin die deutſche Meile etwa (vergl. unten sub u.) 125,000 Rthlr.

r) Nach Herrn Coſte und Perdonnet (ſiehe oben sub p.) ſoll in England eine einfache Bahn von Stabeiſen in der Gegend von Glasgow koſten pro Kilom. 16,000 Rthlr., oder für die preußiſche Meile 120,000 Rthlr.

s) Nach denſelben (eben daſelbſt) mit doppelter Bahn von Gußeiſen, von dem Cramford- nach dem Peak-Foreſt-Canal 16,000 Rtlr. für den Kilom., oder für die preußiſche Meile 120,000 Rthlr.

t) Chapman rechnet (vergl. Tredgolds Verſuch über die Eiſenbahnen) die Koſten der Bahn von Newcaſtle nach Carliſle auf 3915 Pf. Sterl. die engliſche Meile, oder die preußiſche Meile 120,000 Rthlr.

u) Nach den Herren Coſte und Perdonnet (vergl. Hartmanns Zeitblatt für Gewerbtreibende Nro. 32. 1831.) koſtet die einfache Bahn von Stabeiſen von Roanne nach Andrézieux pro Kilom. 13,000 Rthlr., oder auf die preuß. Meile (vergl. oben sub q.) 100,000 Rthlr.

v) Nach Hrn. Reinhold (über die Eiſenb. a. a. O.) koſtet nach Herrn Liſt's Angabe eine vierfache Eiſenbahn mit Brücken, Durchſtichen, Maſchinen, in Nordamerika 12,000 Dollars pro engliſche Meile, oder für 1 preußiſche Meile etwa 80,000 Rthlr.

w) Nach dem Mechanics-Magazine giebt es in den vereinigten Staaten von Nordamerika 11 Eiſenbahnen, zuſammen 105 engl. Meilen lang. Von den 5 mit doppelten Gleiſen koſtet die theuerſte pro engl. Meile 2400 Pfd. St., oder für die preußiſche Meile etwa 75,000 Rthlr.

x) Herr von Baader veranſchlagt (vergl. Reinhold
ber Eiſenbahnen in Crelles Journal für die Baukunſt II.
5. 381.) die 15 Meilen Eiſenbahn zur Verbindung der Do-
au mit dem Main, auf 2,000,000 Fl., oder die Meile
uf 74,074 Rthlr.

y) Nach Hrn. Coſte und Perdonnet (vergl. Zeitbl.
ür Gewerbtr. Nro. 32. 1831.) koſtet in Böhmen eine ein-
ache Eiſenbahn pro Kilometer 9000 Rthlr., oder für die
reußiſche Meile gegen 70,000 Rthlr.

z) Nach denſelben (ebendaſelbſt) eine einfache Bahn
on Gußeiſen in der Gegend von Newcaſtle oder in Wales
ben ſo viel 70,000 Rthlr.

tz) Nach Herrn von Baaders Abhandlung über die
Vortheile einer verbeſſerten Bauart von Eiſenbahnen (vergl.
uch Liſt über ein ſächſiſches Eiſenbahnſyſtem S. 3. unten)
oſtet die halbe deutſche Meile engl. Eiſenbahnen in Deutſch-
and 50 bis 67,000 Gulden, oder die Meile etwa
60 bis 80,000 Rthlr.

aa) Nach Herrn Liſt's Angabe (vergleiche Reinhold
. a. O.) koſtet eine gewöhnliche Eiſenbahn für Dampfwa-
en 2000 Pfd. Sterl. für die engl. Meile, oder für eine
reußiſche Meile etwa 60,000 Rthlr.

bb) Herr von Baader (vergl. ebendaſelbſt) berechnet
ie Koſten einer Eiſenbahn zwiſchen Donauwerth und Markt-
reit (in ſeiner Abhandlung über die Vorzüge der Eiſenbah-
en vor den ſchiffbaren Kanälen. 1828.) zu 100,000 Fl. für
ie Meile, oder etwa 60,000 Rthlr.

cc) Herr Cordier (ponts et chauss.) rechnet (wohl
ffenbar zu gering) in Frankreich die Koſten eines Kilom.
iſenbahn 30,000 Franken, oder die preußiſche Meile etwa
60,000 Rthlr.

dd) Herr Liſt (in ſeinen Mittheilungen aus Nord-
merika S. 22., vergl. Reinhold a. a. O.) ſchlägt die Koſten
iner Eiſenbahn zwiſchen der Donau und dem Main (vergl.
ben sub x.) für die Meile an zu 55,555 Rthlr.

ee) Fulton (vergl. Cordier ponts et chaussées)
iebt die Koſten einer einfachen Eiſenbahn, deren er ſelbſt
ehrere ausführte, nur an zu 1600 Pfd. Sterl. pro engl.
Meile, oder für 1 preußiſche Meile zu 50,000 Rthlr.

ff) Nach Herrn v. Baader (ſ. oben sub tz.) koſtet
ine Bahn mit erhabenen Schienen in England auf 1 engl.
Meile 1500 bis 2000 Pfd. Sterl., oder für eine deutſche
Meile etwa 48 bis 60,000 Rthlr.

gg) Herr List rechnet (über ein sächs. Eisenbahnsystem S. 19. u. 37.), daß eine Eisenbahn in Sachsen mit hölzernen Unterlagen, die nach 7 bis 10 Jahren 4000 Dollars (oder etwa 5500 Rthlr.) zu repariren kostete, um wieder eben so lange Dienste zu leisten, höchstens zu stehen kommen würde auf die deutsche Meile, mit allen Einebungsarbeiten, Ueberbrückungen und Grundstücks-Entschädigungen, jedoch mit Ausschluß großer Brücken über Ströme 40,000 bis 50,000 Rthlr.

hh) Herr von Gerstner rechnete die Kosten von 15 Meilen Eisenbahn in Böhmen auf 1,000,000 Fl. C. M., also 1 Meile etwa 45,000 Rthlr.

ii) Nach Hrn. v. Baader (in seiner Abhandl. über verbesserte Bauart ꝛc.) kann eine einfache Eisenbahn von der leichtesten Bauart für Wagen von 20 Cent. Ladung, dergleichen man in einigen Gegenden Englands und Schottlands zum Transport von Steinkohlen, Schiefern, Kalk und dergl. eingerichtet findet, in Baiern hergestellt werden, die ½ Meile für 30—40,000 Fl., oder die Meile für 36 bis 50,000 Rthlr.

kk) Hr. v. Gerstner, in seiner Abhandl. über Frachtwagen S. 133. (vergl. Reinhold a. a. O.), giebt die Kosten einer Meile Eisenbahn an auf 6000 Pf. Sterl., oder 40,000 Rthlr. (Vielleicht ist eine engl. Meile damit gemeint.)

ll) Nach Herrn von Baader (über eine verbesserte Bauart ꝛc.) kostet in England eine Eisenbahn mit flachen Schienen (tramroad) mit den steinernen Unterlagen, dem Arbeitslohn, Nägeln und Zurichtung des Ziehpfades, ohne besondere Erdarbeiten, 1000—1200 Pfd. Sterl. pro englische Meile, oder für 1 Meile preuß. 31 bis 37,000 Rthlr.

mm) Hr. Cordier (a. a. O.) giebt die Kosten einer Eisenbahn in England für die engl. Meile (wohl nur in Folge eines Rechnungsfehlers, statt 24,000 Franken) zu 18,000 Franken pro Kilometer an. Dies macht für eine Meile preußisch etwa 36,000 Rthlr.

nn) Nach dem Mechanics-Magaz. (s. oben sub ww.) kostet von fünf Eisenbahnen in Nordamerika mit doppelter Bahn die wohlfeilste 1200 Pfd. Sterl. pro engl. Meile, oder für die preußische Meile etwa 36,000 Rthlr.

oo) Herr von Baader rechnet (a. a. O.) die Kosten des laufenden Fußes seiner Bahn auf 2 Fl., oder die Meile, jedoch wohl zu bemerken, ohne Rücksicht auf besondere Erdarbeiten, Ankauf des Grundes, Wagen und Maschinenwerke, und Herr

Bechmann wirft ihm in einem Aufsatz in der allgemeinen Zeitung, November 1827., noch vor, daß er seine Bahn viel zu wohlfeil veranschlagt habe, etwa zu 36,000 Rthlr.

pp) Nach Anderson (offenbar zu geringer Angabe in Cordier ponts et chaussées S. 439.) soll eine doppelte Eisenbahn pro englische Meile sogar nur kosten 1000 Pfd. Sterl., oder für 1 preuß. Meile etwa 30,000 Rthlr.

qq) Hr. v. Gerstner (Ueber die Vortheile ꝛc.) giebt die Kosten einer engl. Meile Eisenbahn für den Pferdezug nur zu 883¾ Pfd. Sterl. pro engl. Meile, oder etwa für die deutsche Meile an zu 28,000 Rthlr., aber ohne mehreres Zubehör; mit festen Dampfmaschinen aber, Seilen und anderm Zubehör, zu 1568 Pfd. Sterl., oder für die preuß. Meile zu etwa 45,000 Rthlr. Dabei ist der Centner Gußeisen von 112 engl. Pfd. zu 8 Schilling oder 2⅔ Thaler und der Tagelohn eines gewöhnlichen Arbeiters zu 2½ Sh. oder 25 sgr. angenommen. (Vergl. unten die ausführliche Berechnung in Anmerkung 2. sub h.)

rr) Hr. Reinhold (a. a. O.) giebt an, daß in Nordamerika zwischen Yorkhafen und Baltimore, die preußische Meile mit allem Zubehör, Dampfwagen, Postkutschen und Stationshäusern koste 27,000 Rthlr.

ss) Nach Krönke (vergl. Reinhold a. a. O.) kosten, zufolge Erskine's Angabe, die Eisenbahnen bei Coalbrockdale, 2 englische Meilen, 1800 Pfd. Sterl., oder eine preußische Meile 27,000 Rthlr.

tt) Bei Pesth in Ungarn, von der Hatvaner Linie bis zum Steinbruch, war eine Eisenbahn nach Palmers System, aber mit 2 darauf genagelten Schienen (wozu das?) und mit hölzernen Ständern angelegt; eine deutsche Meile kostete 30,000 Fl. (doch wohl Conventionsgeld?) oder 21,000 Rthlr. Sie verinteressirte sich nicht und ging ein.

uu) Nach der Staatszeitung vom 15. März 1829. hatte der Staat Süd-Carolina 3 Eisenbahnen zu bauen übernommen, die aus Holz mit mehreren Gleisen von englischem Eisen bestehen sollten, und deren Kosten auf 3000 Dollars die englische Meile veranschlagt waren; dies macht für die preußische Meile etwa 20,000 Rthlr.

vv) Nach dem Mechanics-Magazine (s. oben) kostet die wohlfeilste von 6 Eisenbahnen mit einfachem Gleis in Nordamerika 432 Pfd. Sterl. die englische, oder die preußische Meile etwa 13,000 Rthlr.

Es ist Schade, daß bei mehreren der vorstehenden Nachrichten die angegebenen Kosten nur für die eigentliche Eisen-

bahn, nicht aber für alle Nebenunkosten, Regulirung und Ankauf des Terrains, Wagen und dergl. gelten. Was die letzteren Angaben über die nordamerikanischen Eisenbahnen betrifft, so scheinen sie fast zu gering, da Herr List (a. a. O. S. 32.) die Kosten der Eisenbahnen daselbst mit hölzernen Unterlagen, nach Verschiedenheit der Schwierigkeiten des Terrains, zu 5000 bis 20,000 Dollars pro englische Meile angiebt. Dies macht für die deutsche Meile 32,000 bis 130,000 Rthlr. Und Herr List hatte nicht die Absicht, diese Kosten zu hoch anzugeben. Dagegen erwähnt Herr List aber wiederum selbst (S. 41. a. a. O.), daß die Mauch-Chunk-Eisenbahn, die auf einer verlassenen Chaussee liegt, also wahrscheinlich keine Terrainregulirungen forderte, nur 2700 Dollars per englische Meile (oder 18,000 Rthlr. per deutsche Meile) gekostet hat.

Anmerkung 2.

Ueber das Verhältniß der einzelnen Ausgabetitel bei Anlage einer Eisenbahn können die folgenden Angaben als Anhalt dienen.

Schon Tredgold bemerkt, daß eigentlich nur die Nothwendigkeit, eine Eisenbahn horizontal zu führen, sie theurer mache, als eine gewöhnliche Chaussee, die bergauf und bergab gehen kann. Die Eisenbahn selbst kostet dagegen in den meisten Fällen weniger, besonders da die Reparaturen daran geringer, als an einer Chaussee sind.

Die Kosten einer Eisenbahn lassen sich nun unter folgende Titel bringen:

A. Kosten der eigentlichen Bahn, und zwar:
   - α) der Eisenschienen;
   - β) der Unterlagen;
   - γ) Arbeitslohn für den Bau oder die Anlage der eigentlichen Bahn und Anlage des Pfades.

B. Grundstücksankäufe.

C. Regulirung der Bahn und Zubehör derselben:
   - α) Erdarbeiten ꝛc.;
   - β) Anlage von Brücken und Durchfahrten;
   - γ) Krahne zum Ausladen ꝛc., Waarenhäuser;
   - δ) Wärterwohnungen.

D. Wagen und event. Dampfmaschinen oder Pferde.

E. Interessen des Anlage-Capitals während des Baues.

F. Allgemeine und Direktionskosten und Extraordinaria:
   - α) zur Vorbereitung und Entwurf des Baues;
   - β) während der Ausführung;
   - γ) unvorhergesehene Ausgaben.

Leider geben die folgenden Nachrichten nur einen sehr unvollständigen Anhalt über das Verhältniß dieser verschiedenen Ausgabetitel bei verschiedenen Eisenbahnen.

a) Cordier (a. a. O.) giebt im Allgemeinen an, daß die Schienen und Queereisen auf die gewöhnliche Schienenlänge von 1,20 Meter, sechzig Kilogr., mithin 1000 Meter, 5000 Kilogr. oder 50 Tonnen wiegen. Eine Tonne Gußeisen für Straßenschienen kostet in England 120 Fr., mithin 50 Tonnen 6000 Fr. In Frankreich ist der Preis der Tonne im Allgemeinen 300 Fr., mithin für 50 Tonnen 15,000 Fr. Hierzu treten noch die Baukosten, die man in England auf's Doppelte der Kosten des Eisens, mithin 12,000 Fr., rechnet, während man in Frankreich höchstens 9000 Fr. dafür annehmen kann. Mithin kosten 1000 Meter Eisenbahn in England 18,000 Fr., in Frankreich 24,000 Franken. Für Erdarbeit, Steine, Terrainankauf, rechnet Cordier ferner in Frankreich 6000 Fr. (für England giebt er es nicht an, oder die Angabe ist fehlerhaft), mithin die ganze Bahn 30,000 Fr., oder pro Meter 30 Fr. Bei dieser Berechnung scheinen indessen mehrere der obigen Ausgabetitel ganz unberücksichtigt geblieben zu seyn.

b) Für die Eisenbahn von St. Etienne nach Lyon zum Transport von Steinkohlen, unter Direktion der Herren Séguin (von Annonay), waren (nach Fér. bull. technol. 1827. 5. S. 325.) veranschlagt 60 Kilometer (und zwar wahrscheinlich für die Ausgabetitel A. B. C. F, α u. β.) . . . zu 6,198,000 Fr.
Außerdem Dampfmaschinen, Wagen, Interessen, ehe Einnahme stattfindet, noch 5,802,000 Fr.
zusammen 12,000,000 Fr.

Oben ist schon bemerkt, daß sie über 13,000,000 Fr. kosten wird. Mithin Ausgabe Tit. F. γ. 1,000,000 Fr.
Nach einer andern Angabe (in Fér. bull. technol. 6. 1828. S. 378.) kosten die Eisenschienen dieser Bahn, und zwar 14 Kilgr. per Meter, den Kilgr. zu 0,52 Fr. 728 Fr.
ein Steinblock . . . . . 100 =
Unterlagen von Gußeisen, eichene Bolzen, eiserne Nägel und Keile . . . . . 172 =
1000 Fr.
und für die zweite Reihe . . . . . 1000 =
mithin 1 lauf. Meter Bahn . 20 Fr.

Mithin auf 60,000 Meter Länge, die Kosten:

A.	der eigentlichen Bahn . . .	1,200,000 Fr.
	Mithin ist zu rechnen für Ausgabetitel:	
B. C. F, α u. β.		4,998,000 "
	und für Ausgabetitel:	
D. E.		5,802,000 "
	und für Ausgabetitel:	
F. γ.		1,000,000 "
	Zusammen . .	13,000,000 Fr.

c) Die Kosten der Eisenbahn von St. Etienne nach Andrézieux an der Loire waren berechnet (Fér. bull. technol. 1827. 8. S. 175.) für die eigentliche Bahn, u. zwar für: Anschlagstitel A. α u. β., oder die gußeisernen Schienen und Unterlagen für jede Schienenlänge von 1,22 Meter oder jede Bahnlänge von 1,14 Meter, für ein einzelnes Gleis, 26 Kilgr., beträgt . . . 12 Fr. 22 Cent.

1 Quader.	2 "	— "
2 eichene Bolzen	0, "	13,0 "
2 eiserne Nägel	0, "	15,4 "
1 Bolzen 0,132 Kilgr. schwer . .	0, "	17,1 "
	14 Fr.	67,5 Cent.

Mithin für 2 Gleise oder eine einfache Bahn . . . . . 29 " 35 "
und auf den laufenden Meter . . 25 " 75 "

Nach einer andern Angabe (Dingl. polyt. Journal 44. Bd. S. 31.) stellen sich die Kosten dieser 67,000 Meter langen Bahn wie folgt:

A.	Kosten der eigentlichen Bahn:	
	α) eiserne Schienen 13 Klgr. der laufende Meter	731,640 Fr.
	β) Auf 5 Meter 6 Steinblöcke . .	112,000 "
	β) jeder Block ein Futter von Gußeisen	131,004 "
B.	Grundentschädigung	200,000 "
C.	Regulirung der Bahn nebst Zubehör, und zwar Erd- und Kunstarbeiten, Brücken,	738,000 "
	verschiedene Arbeiten und Geräthschaften,	300,000 "
	Materialien (Ziegeln, Steine) . . .	835,000 "
	Nägel und Ausweichungen. . . .	419,626 "
F.	Allgemeine Kosten; α. u. β., Kosten der Bauführung 10%	346,727 "
	γ) unvorhergesehene Ausgaben 10% .	346,727 "
	Zusammen	4,160,724 Fr.

Mithin 1 Meter 62 Fr. 10 Cent. (nicht 50 Fr. 75 Cent. ie angegeben).

d) Die Koſten der Eiſenbahn zwiſchen Paris und Rouen (vergl. Dinglers polyt. Journal) waren folgendermaaßen veranſchlagt, auf eine Länge von 122,000 Meter:

Ankauf von Gründen, Erdarbeiten und Herſtellung von 122 Kilm. eiſerner Schienen, im Durchſchnittspreis von 84 Fr. für den laufenden Meter	10,248,000	Fr.
Allgemeine Koſten, Aufſicht und Bauführung 1 Fr. 20 pro Meter . .	512,400	"
Vorrichtungen an den Landungsplätzen zu Paris, Pontoiſe und Rouen .	600,000	"
Dampfwagen, Transport von Materialien, Wachthäuſer	1,000,000	"
Intereſſen des Capitals während des Baues	1,000,000	"
Unvorhergeſehene Auslagen . . .	1,200,000	"
zuſammen	14,500,000	Fr.

welche Koſten ſich nicht füglich unter die obigen Anſchlagstitel vertheilen laſſen.

e) Ausführlicher iſt ſchon der nachfolgende Anſchlag des Herrn Navier zu einer Eiſenbahn zwiſchen Paris und le Havre (vergl. Fér. bull. technol. 1826. 7. S. 52. und Dinglers polyt. Journal 21ſter Band S. 520). Länge 55 Lieues oder 220 Kilom. Mit doppelter Fahrt. Ganze Breite 6 Meter, ohne die Böſchungen bei Anſchüttungen und Aushebungen. Die mittlere Höhe der Anſchüttungen oder Aushebungen iſt angenommen zu 1 Meter, die mittlere Breite zu 9 Meter. Hiernach betragen die Koſten:

A. für die eigentliche Bahn und zwar das Eiſen à 50 Fr. pro Meter .	11,000,000	Fr.
die ſteinerne Unterlage à 15 Fr. dito	3,300,000	"
Pflaſter und Bekieſung à 12 Fr. dito	2,640,000	"
B. für Grundſtücksankäufe zu 1 Fr. der □Meter oder 9 Fr. pro lauf. Meter	1,980,000	"
C. α. Erdarbeiten zur Regulirung der Bahn, à 8 Fr. pro lauf. Meter und außerdem extraord. noch 1,250,000 Fr.	3,010,000	"
β. γ. δ. Brücken, Durchfahrten und andere künſtliche Anlagen . .	700,000	"
Latus . .	22,630,000	Fr.

	Transport . .	22,630,000 Fr.
D.	Wagen und Dampfmaschinen. Dafür ist nichts ausgeworfen. Sie sind vielleicht unter dem vorhergehenden Posten mitbegriffen.	
E.	Interessen des Anlage-Capitals von 26,000,000 Fr. während der Anlage	4,000,000 Fr.
F.	Allgemeine Direktionskosten, α und β. $\frac{1}{20}$ der Titel A. bis D. . .	1,131,500 "
	dito unvorhergesehene Ausgaben $\frac{1}{10}$ der vorstehenden Ausgaben excl. E.	2,238,500 "
	zusammen	30,000,000 Fr.

Hiernach betragen die Kosten der eigentlichen Bahn, oder Titel A. α und β. etwa die Hälfte des Ganzen.

f) Die Kosten der Liverpool- und Manchester-Bahn (nahe 31 englische Meilen lang) beliefen sich bis zum 1sten Mai 1830 auf folgende specielle Ausgabetitel:
(Vergl. Verhandlungen des Gewerbevereins 1831. V.)

A.	Kosten der eigentlichen Bahn, und zwar:				
α.	Eisenschienen, Chairs und Nägel	67,912	Pfd. Sterl.	— Sch.	2 P.
β.	Steinblöcke für Chairs	20,520	" "	15 "	5 "
γ.	Fuhrwerke zum Materialien-Transport	461	" "	6 "	3 "
	Wagen zum Materialien-Transport während des Baues	24,185	" "	5 "	7 "
	zusammen Titel A.	113,079	Pfd. Sterl.	6 Sch.	5 P.
B.	Grundstücksankauf .	95,305	Pfd. Sterl.	8 Sch.	8 P.
	desgl. für den Tunnel	9,977	" "	5 "	7 "
	zusammen Titel B.	105,282	Pfd. Sterl.	14 Sch.	3 P.
C.	Regulirung der Bahn:				
α.	Befestigung der Oberfläche des Weges	20,568	Pfd. Sterl.	15 Sch.	5 P.
	Entwässerung des Chat-Moß, und Weg durch dasselbe . .	27,719	" "	11 "	10 "
	Erdarbeiten des übrigen Weges . . .	199,763	" "	8 "	— "
	Latus ,	248,051	Pfd. Sterl.	15 Sch.	3 P.

	Transport . .	248,051	Pfd.	Sterl.	15	Sch.	3 P.
β.	Erbauung der Brücken	108,565	"	"	11	"	9 "
	Abfrachtungen (?) längs des Weges .	10,202	"	"	16	"	5 "
	Der große Tunnel .	34,791	"	"	4	"	9 "
	Einhegung des Weges	3,000	"	"	—	"	— "
γ.	Ziegeln zu Brücken, Tunnel und Wagenhäusern	9,724	"	"	4	"	4 "
	zusammen Titel C.	414,335	Pfd.	Sterl.	12	Sch.	6 P.
D.	Wagen und Dampfmaschinen	17,000	Pfd.	Sterl.	—	Sch.	— P.
E.	Interessen des Anlage-Capitals (scheinen nicht vollständig mit ausgeworfen)	3,629	"	"	16	"	7 "
F.	Direktionskosten u. Extraordinaria, und zwar:						
α.	Kosten der Bekanntmachungen . . .	332	"	"	1	"	4 "
	Parlamentsverhandlungen	28,465	"	"	6	"	11 "
	Nivellements, Ingenieure ꝛc. . . .	19,829	"	"	8	"	7 "
β.	Direktionskosten . .	1,911	"	"	—	"	— "
	Rendant, Schreiber, Druckkosten . . .	4,929	"	"	8	"	5 "
	Reisen verschiedener Art	1,423	"	"	1	"	5 "
γ.	Entschädigungen, Gebäude, Gaserleuchtung, Maschinen, Wagen, Kutschen ꝛc.	81,219	"	"	11	"	4 "
	ad Extraordinaria	21,812	"	"	12	"	3 "
	Gesunkene Theile des Weges nachbessern	6,750	"	"	—	"	— "
	zusammen Titel F.	166,672	Pfd.	Sterl.	10	Sch.	3 P.
	Summa . .	820,000	Pfd.	Sterl.	—	Sch.	— P.

ε) Herr von Gerstner veranschlagte seine Eisenbahn in Böhmen auf 15 Meilen Länge folgendergestalt:

A. Kosten der eigentlichen Bahn:
α. Eisen 1875 Ctnr. à 7 Fl. . . 118,125 Fl. C. G.
β. und γ. Unterlagen von Holz, Befestigung des Eisens auf denselben . 43,875 Fl. = =
zusammen Tit. A. 162,000 Fl. C. G.
B. Grundstücksankauf . . . .
C. Herstellung der Straße, kleine Brücken . . . . . } 600,000 Fl. C. G.
Einlösung der Wasser, Maschinen bei schiefen Flächen . . . . 18,000 Fl. C. G.
Wohngebäude, Magazin, Schuppen,
F. γ. Unvorhergesehene Fälle . . 200,000 Fl. C. G.
zusammen Tit. B. C. F. 818,000 Fl. C. G.
D. Wagen 100 Stück à 200 Fl. . . 20,000 Fl. C. G.
zusammen 1,000,000 Fl. C. G.

Für Interessen des Anlage-Capitals und Direktionskosten ist nichts ausgeworfen.

In wie fern das Verhältniß dieser verschiedenen Ausgabe-Titel richtig gewesen sei, ergiebt der gedruckte Bericht über diese Eisenbahn vom 30. März 1826 für die damals fertige Strecke von Zwickau bis Umlowitz. Es kosteten

A. α. die Eisenschienen und Nägel	9,196	Fl. 24	Xr. C. G.
β. die hölzernen Unterlagen . .	6,948	= 47	= = =
γ. Annageln und Verputzen der Schienen	398	= 48	= = =
zusammen Tit. A.	16,543	Fl. 9	Xr. C. G.
C. Für Erdaushebung, Untermauerung, Aufführung von Dämmen aus trockenen Mauern, Planiren, Grabenausheben und andere Erdarbeiten . . .	26,031	Fl. 15	Xr. C. G.
Uebrige Titel B. D. E. F. zusammen	34,798	= 1	= = =
mithin im Ganzen	77,372	Fl. 25	Xr. C. G.

(Vergl. Herrn v. Baaders Abhandl. über die Vortheile einer verbesserten Bauart von Eisenbahnen.)

Diese letztern Angaben sind für unsern Zweck am wichtigsten, weil die Lokalverhältnisse und Preise in Böhmen mit denen im Preußischen am meisten übereinkommen. Leider liegt mir der Originalbericht nicht vor.

h) Herr v. Gerstner giebt an (a. a. O.), daß Thompson die Kosten einer englischen Meile Eisenbahn für halbe Chaldronwagen folgendergestalt berechnet:

Koſten der eigentlichen Bahn:

α. Gußeiſerne Schienen, 4′ lang, 33 Pfd. ſchwer; alle 4 Fuß ein Unterſitzel von 3 Pfd.; macht für eine Meile von 1760 Yards à 3′ 42 Tonnen 9 Ctr. à 8 Sch. auf 2 Seiten der Bahn 339 Pfd. Sterl. 10 Sch. — P.

Alle 2 Meilen ein Ausweichungsplatz von 200 Yards Länge macht 2 Tonnen 8 Ctr. . . 19. " " 4 " — "

β. die ſteinernen oder hölzernen Unterlagen (sleepers) und die hölzernen Bolzen (pins) zum Befeſtigen der 2940 Eiſenſchienen à 4 P. . 49 " " — " — "

γ. für das Legen dieſer 2940 Schienen à 1½ P. 18 " " 7 " 6 "

426 Pf. Sterl. 1 Sch. 6 P.

und F. β. Für Straßendamm, Einzäunen, Mauerarbeit der kleinen Brücken, Bauaufſicht 400 Pfd. Sterl. — Sch. — P.

γ. Für unvorhergeſehene Ausgaben . . . . . 57 " " 11 " 6 "

zuſammen 883 Pfd. Sterl. 15 Sch. — P.

Man ſieht, daß die Anſchlagstitel B. D. E. F, α. ganz unberückſichtigt geblieben ſind.

Für ganze Chaldron-Wagen muß jede Schiene 46 Pfd. wiegen und ein Unterſitzel 5 Pfd.; dies giebt 18 Tonnen 14 Ctr. Eiſen mehr; folglich koſtet dann die Bahn 1051 Pfd. Sterl. 14 Sch. 6 P.

) Herr v. Gerſtner giebt ferner an, daß die Koſten einer der Lady Londonderry gehörigen Eiſenbahn ſich folgendermaaßen ſtellten:

A, α. Jede Schiene 4′ lang, 58 Pfd. ſchwer; das Pedeſtal 7 Pfd., den Ctnr. zu 10 Sch. 6 P.;

β. ſteinerne Unterlagen, für jede Schiene auf jeder Seite 5 P.; das Holz, für die hölzernen Nägel und Bolzen (pins) 1 P. für den Yard.

A, γ. und C, α. Abgraben und Anſchütten der Straße (nirgends höher als 12 Zoll), Ausheben der Straßenkanäle, Legen der Schienen und Nachbeſſerun-

gen, 7½ P. pro Yard. Mithin jeder Yard Eisenbahn 10 Sch. 5¾ P. Ausweicheplätze ⅛ des Ganzen. Mithin 1 engl. Meile 1041⅓ Pfd. Sterl. Man sieht, daß auch hier mehrere Anschlagstitel fehlen.

k) Herr List in seiner mehr erwähnten Abhandlung über ein sächsisches Eisenbahnsystem, erwähnt, daß bei der von ihm in Nordamerika gegründeten Eisenbahn die Ebenung des Weges 40,000 Dollars pro deutsche Meile, der Oberbau aber nur 15,000 Dollars kostete. Ein Arbeiter erhielt 1 Dollar, ein Maurer oder Zimmermann 1½ Dollar, der Haupt-Ingenieur 4000 Dollars jährlich, der erste Assistent 1500, zwei andere jeder 1000. Eichenes Kreuzholz 9″ breit 4″ dick, kostete wegen Concurrenz und theurem Tagelohn 2 bis 3 Cents oder 1 Groschen der lauf. Fuß, allerdings so viel, wie hier in Posen. Er macht dabei darauf aufmerksam, wie kostspielig eine Eisenbahn in Nordamerika unter diesen Umständen zu bauen sei, da die Wohlfeilheit des Grund und Bodens in Nord-Amerika bei weitem nicht die Mehrkosten des Tagelohns ersetzt. Der Acker Landes à 40,000 □Fuß kostet übrigens in Amerika auch etwa 250 Thlr., mithin der Morgen à 180 □R. (das Fußmaaß gleich angenommen) etwa 180 Rthlr., was auch schon sehr hoch ist, wenigstens in Vergleich des Grundes und Bodens in den östlichen Provinzen des preußischen Staats.

l) Derselbe (a. a. O.) spricht sich über diesen Gegenstand außerdem noch ausführlich aus, und macht namentlich darauf aufmerksam, daß die Ebenung des Terrains, oder Anschlagstitel C., der wichtigste, und nach Befinden der Umstände, der wohlfeilste oder theuerste von allen sei. Auf die Beschaffenheit des Terrains kommt es an, ob die Bahn um wenige Tausend Thaler pro Meile, oder 100,000 bis 200,000 Thlr. und mehr kosten soll. Auch die Befestigung des Grundes kann enorme Kosten verursachen, wie z. B. bei der Liverpool- und Manchester-Eisenbahn die Festlegung der Bahn in mehrern Sümpfen.

Anmerkung 3.

Preis des Eisens.

In Böhmen wurde dem Herrn v. Gerstner (1826 ?) der Ctnr. Schmiedeeisen zu 7 Fl. Conv. M. oder etwa 4

Rthlr. 27 Sgr., der Cntr. Gußeiſen zu 4 Fl. C. M. oder 2 Rthlr. 24 Sgr. angeboten.

Nach einer Angabe in der Beilage zur allgemeinen Zeitung Nro. 66. 1827, war im Jahre 1826 der Preis des metriſchen Centners (100 Klgr. = 213 Pfd. preußiſch) des ſchlechteſten Gußeiſens in franz. Hütten

45 Fr. oder der Ctnr. preuß. 6 Rthlr. 15 Sgr.

beſten dito 76 " " " " " 10 " 27 "

Stabeiſens dito dreimal theurer;

Gußeiſens in Belgien und Deutſchland

45 bis 47 Fr. oder der Ctnr. preuß. 6 Rthlr. 18 Sgr.

desgl. in Schweden und Rußland

32 bis 33 Fr. oder der Ctnr. preuß. 4 Rthlr. 22 Sgr.

in England im Hafen Cardiff

24 Fr. 25 Ct. oder der Ctnr. preuß. 3 Rthlr. 18 Sgr.

der Tonne Stabeiſen in England 10 Pfd. St. 10 Sch. oder der Ctnr. preuß. 3 Rthl. 15 Sgr.

Zu den 3 Eiſenbahnen, deren Bau der Staat Süd-Carolina in Nordamerika übernommen 1828 (ſ. oben Anmerkung 1. uu), ſoll das Eiſen (wahrſcheinlich Schmiedeeiſen) aus England kommen und die Tonne 62½ Dollar koſten, alſo der preußiſche Centner etwa 4 Rthlr. 12 Sg.

In Fér. bull. technol. XI. 1829. S. 87. wird angegeben, daß ſeit dem Frieden der Preis des Eiſens in England ſehr geſunken iſt. Seit 1823 hat er für die Tonne gewechſelt:

α. des beſten Gußeiſens von 7 Pfd. St. bis 13 Pfd. St. oder für den preuß. Centner von 2½ Thlr. bis 4½ Thlr.,

β. des Gußeiſens in Maſſeln von 4 Pfd. Sterl. 10 Sch. bis 8 Pfd. St. und 11 Pfd. St. oder für 1 Ctnr. preuß. von 1½ Thlr. bis 2½ und 3¾ Thlr.,

γ. für Eiſen in Barren von 9 Pfd. Sterl. 10 Sch. bis 13 Pfd. Sterl. und ſelbſt 18 Pfd. Sterl. 10 Sch. oder für 1 Centner preuß. von 3¼ Thlr. bis 4 Thlr. und ſelbſt 6¼ Thlr.

Hier in Poſen bezahlt man im gewöhnlichen Handel den Centner gewalztes Schmiedeciſen mit 5 Rthlr. bis 7 Rthlr. In Oberſchleſien auf der Hütte koſtet der Centner Stabeiſen 4⅕ bis 4⅗ Rthlr.

Anmerkung 4.

Verhältniß des Gewichts der Wagen zur Ladung.

a) Auf der Eiſenbahn von Lyon nach St. Etienne wiegt ein Wagen 1000 bis 1100 Kilgr. und kann 2000 Kilgr. Steinkohlen laden (vergl. Dinglers polyt. Journal XIII. Jahrgang 20. Heft S. 149). Mithin

Verhältniß 1:1,8;
und Ladung auf 1 Rad 10 Centner.

b) Auf der Eiſenbahn bei Hattingen an der Ruhr (vergl. Crelles Journal für die Baukunſt 2. S. 289.) wiegt ein leerer Wagen 416 Pfd., Ladung 875 Pfd. Mithin

Verhältniß 1:2,1;
Ladung auf ein Rad 2 Centner.

c) Auf der Eiſenbahn von Hetton (vergl. Tredgold) wiegen 17 Wagen unbeladen 18,800 Klgr., beladen 65,000 Klgr. Mithin

Verhältniß 1:2,5;
Ladung auf ein Rad 13,6 Centner.

d) Gerſtner (a. a. O.) tadelt an den engliſchen Wagen für Eiſenbahnen, daß ſie ⅓ bis ½ der Ladung wiegen, und wollte ſie nur 10 Centner ſchwer bei 50 Centner Ladung machen. Ferner giebt er an einer andern Stelle an, daß die gewöhnlichen Chaldrons-Wagen bei 21 Centner Schwere 53 Centner laden.

Verhältniß alſo wie 1:2,5;
Ladung auf ein Rad 13 Centner.

e) Auf der Eiſenbahn von Surrey (vergl. Tredgold) wiegt ein Wagen 1000 Klgr. und führt 3 Tonnen. Mithin

Verhältniß 1:3,0;
Ladung auf ein Rad 15 Centner.

f) Auf Herrn v. Baaders Probeeiſenbahn (vergl. deſſen Abhandlung über die Vortheile ꝛc.) zog ein Pferd 4 Wagen von 52 Ctnr. Schwere mit 160 Ctnr. beladen. Mithin

Verhältniß 1: 3,1;
Ladung auf ein Rad 10 Centner.

g) Herr v. Baader giebt (ebendaſelbſt) für die engl. Bahnen an, daß 4 kleine Wagen mit 90 Ctnr. beladen, im Ganzen 115½ Centner wiegen. Mithin

Verhältniß wie 1: 3,5;
Ladung auf ein Rad 5,6 Centner.

h) Auf der Eiſenbahn von Penrhyn (vergl. Tredgold a. a. O.) zog ein Pferd 12 Tonnen Ladung bei 2½ Tonne Gewicht der Wagen. Mithin Verhältniß wie 1: 4,8.

i) Nach Coſte und Perdonnet (vergl. Dingl. polyt. Journ. 43r. Bd. S. 261.) enthalten die meiſten Wagen auf Eiſenbahnen 672 Klgr. oder 13 Ctnr. auf ein Rad.

k) Auf der Bahn von Glasgow (ebendaſelbſt) iſt das Gewicht des Wagens 1015 Klgr. Ladung 1 Chaldron oder 48 Ctnr. bairiſch. Mithin

Verhältniß etwa wie 1: 2,4;
Ladung auf ein Rad 12 Centner.

Die Wagen mit eiſernen Kaſten wiegen dagegen nur 914 Klgr.

l) Auf der Bolton-Bahn (ebendaſelbſt) Gewicht der Wagen 1522 Klgr. Ladung 2175 Klgr.

Verhältniß 1: 1,5;
Ladung auf ein Rad 10 Centner.

m) Auf Herrn Séguin's Bahn (ebendaſelbſt) Gewicht der Wagen 1000 Klgr., Ladung 3000 Klgr.

Verhältniß 1: 3;
Ladung auf ein Rad 15 Centner.

n) Die einſpännigen Bergiſchen Karren auf Chauſſeen wiegen mit den Rädern (nach Weſermanns Taſchenbuch) 450 Pfd. und die Ladung 1300 Pfd. Mithin

Verhältniß wie 1: 2,8;
und Ladung auf ein Rad 6½ Centner.

o) Im Regiſter of arts and sciences Vol. II. 1825. S. 152. (vergl. auch Reinhold über Eiſenbahnen in Crelles Journal für die Baukunſt II. S. 381.) iſt von Herrn Grimshaw in Sunderland eine Tabelle über die Gewichte der Ladungen mitgetheilt, die ein gutes Zugpferd in 1 Stunde 2½ engliſche Meilen weit fortſchaffte. Es ergiebt ſich daraus folgendes Verhältniß des Gewichts des Wagens zur Ladung:

Eiſenbahn.	Widerſtand im Verhältniß zur ganzen Laſt.	Effekt auf ebener Bahn mit Wagen in Pfd.	Reiner Effekt in Pfd. ohne Fuhrwerk.	Verhältniß.
Llanelly	1/30	8,850	4,602	1: 1,08.
Surrey	1/60	9,000	6,750	1: 1,3.
Penrhyn	1/87	13,050	10,084	1: 3,4.
Cheltenham	1/60	13,500	8,679	1: 1,8.
Ibid. neue Bahn mit Staub	1/132	18,300	14,079	1: 3,3.
dito rein	1/150	21,900	14,079	1: 1,8.
Newcaſtle am Tyne	1/176	25,500	17,723	1: 2,2.
Palmers Bahn	1/300	45,000	33,750	1: 3.
Im Mittel		19,388	13,720	1: 2,4.

Anmerkung 5.

Verhältniß des zu überwindenden Widerstandes zur ganzen Last, auf verschiedenen Eisenbahnen.

Die nachstehenden Angaben müssen mit großer Vorsicht benutzt werden. Denn bei Probeversuchen wird öfters allen Theilen der Anlage und namentlich den Rädern eine viel größere Sorgfalt gewidmet, als es bei der Ausführung im Großen möglich ist. Auf der andern Seite schleifen sich die Eisenschienen und die Axen der Wagen durch den Gebrauch ab und die Reibung wird bedeutend geringer. Ferner beruhen mehrere der nachstehend aufgeführten Resultate auf Versuchen mit lebenden Pferden, deren Kraft, wie bekannt, so verschieden ist, und bei Versuchen von kurzer Dauer bedeutend gesteigert werden kann, so daß man sehr irrt, wenn man bei einem solchen vereinzelten Versuch die gewöhnliche Annahme für die Pferdekraft auf die Dauer zu Grunde legt. Endlich sind die meisten der nachstehenden Resultate nur das Mittel aus der Leistung bergauf und bergab, indem nur wenige Bahnen ganz horizontal liegen, und dies Mittel-Resultat ist oft sehr fehlerhaft. Zudem wirkt Witterung, Wind, Reinheit der Bahn, wie bekannt, bedeutend ein.

a) Nach Palmer (vergl. Baader a. a. O.) soll auf den schlechtesten Bahnen ein Pferd mit einer beständigen Kraftäußerung von 150 Pfd. nur 2 Tonnen 1 Centner 10 Pfund Ladung fördern. Rechnet man für die Wagen $\frac{1}{3}$ zu, so ist der ganze Widerstand, den das Pferd zu überwinden hat, fast $\frac{1}{40}$ der ganzen Last.

b) Auf der Llanelly-Bahn (s. oben Anmerkung 4. o) nach Palmers Versuch $\frac{1}{60}$.
(Vergl. auch Tredgold.)

c) Auf der Surrey-Eisenbahn (ibidem) $\frac{1}{60}$.

d) Bei einem Versuch in der Grube von Brinslei (ibid.) $\frac{1}{70}$.

e) Auf Herrn v. Baaders engl. Probebahn in Nymphenburg $\frac{1}{77}$.

f) Nach einem Versuch des Herrn Wilkes (vergl. Tredgold) Steigung der Bahn $\frac{1}{115}$. Ein Pferd zog bergab 21 Kohlenwagen $37\frac{1}{2}$ T. schwer. Bergauf $\frac{1}{7}$ der vorigen Last. Mithin, wenn in beiden Fällen der Widerstand gleich war, war die Anstrengung $\frac{7+1}{115(7-1)} = \frac{1}{86}$.

g) Auf der Penrhyn-Eisenbahn (vergl. wie vorstehend sub b.) $\frac{1}{77}$.

h) Auf der Gerſtnerſchen Eiſenbahn (nach Herrn v. Baaders Angabe a. a. O.) $\frac{1}{90}$.

i) Auf der Cheltenham-Eiſenbahn (vergl. wie vorſtehend sub b.) $\frac{1}{90}$.

k) Bei einem Verſuch des Herrn Wood und Georges Stephenſon bei nicht verſtähltem Umfang des Rades (vergl. Wood a practical treatise on railroads, London 1825, und Fér. bull. technol. 1827. 2. S. 124.) $\frac{1}{121}$.

l) Auf einem neuen Schienenweg in Cheltenham bei beſtaubter Bahn (vergl. wie oben sub b.) $\frac{1}{122}$.

m) Nach Tredgold im Durchſchnitt auf Eiſenbahnen $\frac{1}{144}$.

n) Auf einem neuen Schienenweg der Cheltenham-Bahn, wenn dieſelbe rein war, (vergl. wie vorſteh. sub l.) $\frac{1}{144}$.

o) Auf den Eiſenbahnen von Newcaſtle am Tyne (vergl. wie vorſtehend) $\frac{1}{170}$.

p) Bei einem Verſuch von Stephenſon und Wood (vergl. Tredgold) $\frac{1}{174}$.

q) Auf der Eiſenbahn zwiſchen Rive de Giers bis Givors (zwiſchen Lyon und St. Etienne) laufen die Wagen von ſelbſt bei $\frac{1}{175}$ Steigung (vergl. Dingl. polyt. Journal XIII. Jahrgang 20. Heft S. 149) $\frac{1}{175}$.

r) Auf der Baaderſchen Bahn bei einem Verſuch (vergl. deſſen mehrerwähnte Abhandlung) $\frac{1}{176}$.

s) Desgl. bei einem andern Verſuch $\frac{1}{180}$.

t) Auf einer Probebahn nach Palmerſchem Princip bei Herrn Harkort in Wetter (vergl. Dingl. polyt. Journal XXIX. 4. S. 248.) $\frac{1}{190}$.

u) Bei einem Verſuch von Wood und Stephenſon bei verſtähltem Umfang des Rades (vergl. oben sub k.) $\frac{1}{195}$.

v) Nach dem polyt. Journal von Dingler (XIII. Jahrgang 20. Heft) bei Gelegenheit der Eiſenbahn von Lyon nach St. Etienne, wird bemerkt, daß auf den neueſten engliſchen Eiſenbahnen die Wagen bei einem Gefälle von $\frac{1}{200}$ von ſelbſt laufen, alſo $\frac{1}{200}$.

w) Nach Wood bei 12: 1 Verhältniß des Rades zur Axe (vergl. James Anderson sur les chemins à ornières en fer, Férussac bull. technol. 1827. 3. S. 206.) im Allgemeinen $\frac{1}{200}$.

x) Nach einem andern Verſuch auf der Baaderſchen Bahn mit einer Rolle $\frac{1}{230}$.

y) Auf den neuern engl. Bahnen im Allgemeinen (vergl. Verhandlungen des Gewerbevereins 1831. V.) $\frac{1}{250}$.

z) Auf Palmers Bahn (vergl. wie oben sub b.) $\frac{1}{300}$.

Anmerkung 6.

Nachrichten über ausgeführte ſchwebende oder hängende Eiſenbahnen.

Mir ſind keine andere darüber bekannt geworden, als folgende:

Bei Gelegenheit von Bodmers Projekt zu einer ſchwebenden doppeltgleiſigen Bahn nach Palmers Princip in Dinglers polyt. Journal XXIX. 4. S. 248. wird erwähnt, daß bei Herrn Harkort in Wetter ein Stück Palmerſche Bahn probirt wurde, auf welcher der Wagen 809 Pfd., die Ladung 3951 Pfd. wog. Zuſammen 4760 Pfd. Dieſe werden durch eine Kraft von 25 Pfd. bewegt. Mithin Widerſtand $\frac{1}{190}$ (vergl. oben Anmerkung 5. sub t.).

Bei Peſth iſt (wenn? ich habe nicht bemerkt, woher dieſe Nachricht entlehnt iſt) von der Hatvaner Linie bis zum Steinbruch eine Eiſenbahn nach Palmers Syſtem angelegt, aber 2 Schienen darauf genagelt. (Warum 2 Schienen?) Sieben Wagen, incl. Eigengewicht derſelben, bilden die Laſt für 1 Pferd = 280 Wiener Ctnr. Es zieht ſelbige mit $2\frac{1}{2}'$ Geſchwindigkeit. Die Bahn hat hölzerne Ständer. Vergl. oben Anmerkung 1. sub tt.

Ferner findet ſich in den: Wanderungen eines jungen Norddeutſchen durch Portugal, Spanien und Nordamerika, 1827 bis 1831; im 31ſten Briefe S. 40. Nachricht von einer Eiſenbahn bei Charleſton, die doppelte, auf hölzernen Ständern ruhende Gleiſe hat, ſo daß der Boden wie bei einfachen hängenden Bahnen nicht nivellirt zu werden brauchte. Die Zugkraft beſteht in einer Lokomotif-Dampfmaſchine, da Pferde zwiſchen den beiden Bahnen (wahrſcheinlich theils wegen zu großer Unebenheit des Bodens, theils wegen der nöthigen Verſtrebungen zwiſchen beiden Gleiſen) nicht anwendbar ſind.

Anmerkung 7.

Durchmeſſer des Rades und Durchmeſſer der Axe.

a) Auf der Penrhyn-Eiſenbahn (vergl. Tredgold a. a. O.) D. des Rades 0,35 M. bis 0,36 M., 36 = 13,4 preuß. Zoll.

b) Ebendaſelbſt (a. a. O.) Durchmeſſer der Räder 14 Zoll engl., Durchmeſſer der Axen wahrſcheinlich $1\frac{1}{2}''$ engl.

c) Auf der Eiſenbahn bei Hattingen an der Ruhr (vergl. Crelles J. f. d. B. II. S. 289.) Durchmeſſer der Räder 16 Zoll, mittlerer Durchmeſſer der Buchſen $1\frac{1}{4}''$.

d) Auf der engl. Probeeisenbahn des Herrn v. Baader (vergl. dessen Abhandlung über die Vortheile ꝛc.) Durchmesser der Räder 26″.

e) Auf den englischen Eisenbahnen ist (nach der Britannia III. 3.) das gewöhnliche Maaß der Räder 27″ Durchmesser, der Axen 2$\frac{1}{4}$″; Robertson will aber bei diesem Durchmesser des Rades nur 1″ Achsendurchmesser haben.

f) Nach Coste und Perdonnet (vergl. Dingl. polyt. Journal 43r Bd. S. 261.) sind die meisten Räder der Wagen auf englischen Eisenbahnen 0,83 M. bis 0,93 M. = 30″ bis 35″ hoch und verhalten sich zur Axe wie 11: 1 bis 13: 1.

g) Auf der Eisenbahn in der Grafschaft Surrey (vergl. Tredgold a. a. O.) haben die Räder 0,90 M., (34″ 4 preuß.) Durchmesser und konische Axen von 60 bis 38 Millim. (2″,3 bis 1″ 5 preuß.) Durchmesser.

h) Ebendaselbst (a. a. O.) Durchmesser der Räder auch 0,81 M. oder 32 Zoll engl., und Durchmesser der Axen 0,06 M. = 2$\frac{3}{8}$ Zoll engl.

i) Bei einem Versuch von N. Wood und Georges Stephenson (vergl. Wood practical treatise on rail roads) war der Durchmesser der Räder 34″ engl.
der Axen 2$\frac{3}{4}$″ engl.

k) Gerstner (a. a. O.) giebt an, daß die Räder auf den engl. Bahnen 30″ bis 36″ hoch, die Axen 2$\frac{1}{2}$″ dick sind.

l) Nach einem andern Versuch der vorstehend sub i. gedachten Ingenieure (vergl. Tredgold a. a. O.) Durchmesser der Räder 3 Fuß = 36 Zoll, der Axen 3 Zoll.

m) Auf der Bahn von St. Etienne an die Loire ist der Rad-Durchmesser (vergl. Dingl. polyt. Journal 43r Bd. S. 261.) 41″ und der Axen 2$\frac{3}{4}$ Zoll.

n) Tredgold (a. a. O.) will im Allgemeinen den Rädern höchstens = 1,3 M. bis 1,5 M. = 49$\frac{1}{2}$″ bis 57″,3 preuß. Zoll Durchmesser geben.

o) Bei einem Versuch auf der Gerstnerschen Bahn waren die Räder 5′ Wiener Maaß hoch. (Vergl. Baader a. a. O.)

Anmerkung 8.

Frequenz der Bahnen.

Am Ende des Jahres 1829, also vor Anlegung der Eisenbahn, betrugen die Transporte zwischen Liverpool und Manchester (vergl. Dingl. polyt. Journal XIII. Jahrgang 20. Heft S. 149.) täglich 7700 Tonnen, mit Einschluß von

1600 Reiſenden, oder jährlich 2,400,000 Tonnen. Nach einer andern Angabe beförderten vorher die gewöhnlichen Kutſchen täglich 688 Perſonen zwiſchen Liverpool und Manchester (vergl. Dingl. polyt. Journal 47. Band S. 459.) (Von dieſen Kutſchen iſt nur noch eine mit Paketen jetzt in Thätigkeit.) Vom 15. September bis zum 31. Dezember 1830 paſſirten über 70,000 Perſonen die Eiſenbahn, unter denen nur eine einzige ein Bein brach; die Zahl der Paſſagiere im erſten Halbjahr 1832 betrug 256,321, im zweiten 182,823 Paſſagiere; in dem genannten zweiten Semeſter beförderte die Compagnie 86,842 Tonnen Kaufmannsgüter und 39,940 Tonnen Kohlen. (Vergl. Magazin der Literatur des Auslandes No. 66. 1833.)

Der Fahrpreis für eine Perſon in den verdeckten Wagen iſt 7 Schillinge, in den offenen 4 Schillinge. Nach einer andern Angabe (in Dingl. polyt. Journal 47. Bd. S. 459) 5 Sch. inside und 3 Sch. 6 P. ontside, während man auf den Eilwagen ſonſt ebenſo 10 Sch. und 5 Sch. zahlte. Geſchwindigkeit früher auf den ganzen Weg 4 Stunden, jetzt 1 $\frac{3}{4}$ Stunden.

Nach Liſt (über ein ſächſiſches Eiſenbahn-Syſtem S. 11.) werden jetzt ſchon ebendaſelbſt an manchen Tagen 4000 Menſchen transportirt.

Zwiſchen New-York und Philadelphia gehen täglich (Liſt a. a. O. S. 34.) 700 Paſſagiere auf der Eiſenbahn, und zwiſchen Stokton und Darlington (mit 26,000 Seelen Bevölkerung) ging wöchentlich fünf mal ein einziger Poſtwagen; nach Eröffnung der Eiſenbahn zählte man im Durchſchnitt 90 Reiſende jeden Tag.

Ein Artikel in Dinglers polyt. Journal XIII. Jahrgang 21. Heft S. 226. ſpricht ſich darüber ungefähr ſo aus:

„Die amerikaniſchen Eiſenbahnen rentiren ſich eben ſo ſehr, wo nicht mehr, durch den Transport von Reiſenden, als durch den der Handelsgüter, und auch bei uns wird man gern reiſen, wenn es nicht mehr ſo ſehr an ſchnellen, bequemen und doch wohlfeilen Gelegenheiten fehlen wird, während man jetzt in manchen durchaus nicht eilenden Eilwagen um ſchweres Geld gerädert oder plattgepreßt, und in den Landkutſchen durch die Langſamkeit gemartert wird, und auf den Schiffen und Flüſſen jeder Bequemlichkeit entbehrt. Die Zahl der Reiſenden, welche täglich zu Albany ankommen und abgehen, nimmt auf eine unglaubliche Weiſe zu. Vom 10. bis 20. Auguſt 1831 wurden auf der Mohawk- und Hudſon-Eiſenbahn nicht weniger als 1986 Individuen gefah-

ren, und vom 20. August bis 17. September, also innerhalb 4 Wochen betrug die Zahl der Reisenden die enorme Summe von 9029, so daß folglich 322 bis 323 auf den Tag kommen."

Seit die Baltimore- und Ohio-Eisenbahn eröffnet worden ist (erwähnt List a. a. O.), ist die Zahl der Reisenden keinen Tag unter 400 gewesen. Schon die Dampfschiffahrt hat in England und Nordamerika die Zahl der Reisenden auf den Hauptrouten um das Zehnfache vermehrt. Die Zahl der Reisenden, die jährlich nach Leipzig kommen, betrug aber auch (ebendaselbst) im Jahre 1817: 170,000 und in andern Jahren nie unter 100,000 Personen, worunter etwa 30,000 Handwerksburschen; und eine bedeutende Zahl von Fremden kommt nicht einmal auf die Listen. Herr List sagt daher mit Recht (a. a. O. S. 7.), der wichtigste aller Transporte in kommerzieller und industrieller Hinsicht, wie in Beziehung auf moralische Vervollkommnung, ist der Menschentransport.

Anmerkung 9.

Unterhaltungskosten der Eisenbahnen.

a) Tredgold (a. a. O.) rechnet pro engl. Meile einfacher Eisenbahn jährlich 100 Pfd. Sterl. Unterhaltungs- und 40 Pfd. Sterl. Administrationskosten, außer den Interessen des Anlage-Capitals und außer den Transportkosten. Bei den Wagen rechnet er pro Tonne jährlich 1 Pfd. Sterl. Unterhaltungskosten.

b) Die Herren Coste und Perdonnet rechnen (vergl. Hartmann Zeitblatt für Gewerbetreibende No. 32. 1831) die Unterhaltungskosten einer Eisenbahn zu $2\frac{1}{2}\frac{0}{0}$ des Anlage-Capitals. Die Transportkosten und Kosten der Pferde sind natürlich darin nicht mitbegriffen. (Vergl. auch Dinglers polyt. Journal 43. Bd. S. 268.)

c) Nach einer andern Angabe (in der Instruction sur les routes à l'usage de l'école de l'état major) werden die jährlichen Unterhaltungskosten einer doppelten Eisenbahn zu 1 Franken, und die Administrations- und Bewachungs-Kosten ebenfalls zu 1 Franken auf den laufenden Meter angegeben, wenn der laufende Meter Bahn 118 Fr. kostet.

Mithin Unterhaltungskosten noch nicht $1\frac{0}{0}$,
Administrationskosten desgl. $1\frac{0}{0}$.

d) Nach Naviers Projekt (vergl. Fér. bull. technol. 1826. 7. S. 52.), für eine Eisenbahn zwischen Paris und Rouen, sollte dieselbe bei 30,000,000 Franken Anlage-Kapi-

tal, jährlich 300,000 Fr. oder 1 $\frac{3}{0}$ Unterhaltungskosten, desgl. 200,000 Fr. oder $\frac{2}{3}$ $\frac{0}{0}$ Administrationskosten erfordern.

e) List (a. a. O. S. 17.) nimmt an, daß eine Eisenbahn auf hölzernen Unterlagen, die 50,000 Rthlr. pro deutsche Meile kostet, nach 4 bis 7 Jahren mit einem Kostenaufwand von 4000 Dollars oder etwa 6000 Rthlr. wieder hergestellt werden könne, um wieder eben so lange Dienste zu leisten.

f) Gerstner veranschlagte (a. a. O.) die Unterhaltungs-Kosten seiner Bahn zu 2$\frac{1}{2}$ $\frac{0}{0}$, ohngeachtet sie seiner Meinung nach nur $\frac{1}{5}$ so viel wie die gewöhnlichen Unterhaltungs-Kosten von Chausseen (5 $\frac{0}{0}$) also 1 $\frac{0}{0}$ betragen würden.

g) An den Wendungen der Bahn (vergl. Dingl. polyt. Journal 21. Band S. 519.), wo die Reibung am größten ist, soll die Abnutzung der Schienen jährlich $\frac{1}{12}$ betragen, und daher hier alle 4 Jahre neue Schienen erforderlich seyn, überhaupt auch eine gradlinigte Bahn höchstens 40 Jahre dauern. Dagegen behauptet Hr. List, (a. a. O. S. 41.) daß die Mauch-Chunk-Eisenbahn, auf der jährlich 50,000 bis 100,000 Tonnen Steinkohlen transportirt werden, nach 7 Jahren Gebrauch ihm bei unbewaffnetem Auge und bei Anwendung gewöhnlicher Meßwerkzeuge keine Veränderung der Dicke der Schienen zeigte. Auch Gerstner erwähnt (in seiner Abhandlung über die Vortheile einer Eisenbahn), daß die Abnutzung der Schienen nur höchst unbedeutend ist, und dieselben nur glätter und darum leichter zu befahren werden.

h) Bei gewöhnlichen Chausseen nimmt Tredgold (a. a. O.) das Anlage-Kapital etwa zu 1500 Pfd. Sterl. pro engl. Meile, und die Unterhaltungs-Kosten, wenn sie stark befahren wird, auf jährlich 100 Pfd. Sterl. oder 6$\frac{2}{3}$ $\frac{0}{0}$ an. In Frankreich soll (nach der Instruction sur les routes etc.) der laufende Meter königliche Chaussee ohne die Brücken 18 Franken, und die jährliche Unterhaltung 0,57 Fr. oder 3,2 $\frac{1}{2}$ kosten, wovon $\frac{3}{4}$ aufs Material, $\frac{1}{4}$ aufs Arbeitslohn kommen. Die Administrations-Kosten sind im Budget nicht besonders ausgeworfen.

i) Bei der neuprojektirten Bahn zwischen Cöln und Amsterdam (vergl. Staatszeitung vom 12. Dezember 1833) sind die jährlichen Ausgaben, mit Einschluß von 5 $\frac{0}{0}$ Zinsen vom Kapital (9 Millionen Gulden) auf 970,0000 Flor. berechnet. Darunter sind wahrscheinlich auch die Kosten für die bewegende Kraft mitgerechnet. Zieht man die 5 $\frac{0}{0}$ Zinsen des

Capitals oder 450,000 Fl. ab, so bleiben die gewöhnlichen Kosten, excl. Zinsen des Capitals, im Betrage von 520,000 Fl. oder etwa $5\frac{3}{4}\frac{0}{0}$, wovon aber, wie erwähnt, die Unterhaltungskosten jedenfalls nur einen Theil ausmachen.

Anmerkung 10.

Fortschaffen von Personen auf Eisenbahnen, durch deren eigene Kraft.

Schon Tredgold deutet darauf hin, daß, um eine größere Geschwindigkeit auf Eisenbahnen für Couriere zu erreichen, man leichte Wagen anwenden könne, die von einem darauf sitzenden Manne in Bewegung gesetzt würden.

Babbage Vorschlag, Briefpakete auf einer von einem Drath gebildeten Eisenbahn mittelst Kurbeln fortzuschaffen, die von Station zu Station angebracht sind, und von Menschen in Bewegung gesetzt, jene Briefpakete mittelst anderer Dräthe fortziehen, würde, da Dräthe viel zu sehr dem Temperaturwechsel ausgesetzt sind, und die langen Dräthe um Ziehen gar nicht in Bewegung gebracht werden könnten, nur dadurch ausführbar seyn, daß man statt des angespannten Draths eine schwebende Eisenbahn anwendete, und das Briefpaket durch einen mitreisenden Boten befördern ließe, der sich und dasselbe mittelst irgend einer angemessenen Vorrichtung in Bewegung setzte.

In Férussac bull. technol. XIV. S. 366. findet sich eine Nachricht, daß auf der Baltimore- und Ohio-Eisenbahn ein Wagen mit 7 Personen mit Schnelligkeit mittelst einer Kurbel fortgezogen wurde, die zwei von jenen 7 Personen in Bewegung setzten.

Nach der Haude- und Spenerschen Zeitung vom 5. November 1829, wurde in Bath der Versuch mit einem von Herrn Willis erbauten Fuhrwerke gemacht, das von zwei in demselben sitzenden Personen vermöge einer Kurbel bewegt, mit großer Schnelligkeit lief. Man konnte es sehr genau und leicht lenken. Dieser Versuch fand, wie es scheint, sogar auf einer bloßen Chaussee statt.

Endlich findet sich in Dinglers polyt. Journal XII. Jahrgang, 9. Heft, Seite 161. folgender ganz hierher einschlagender Artikel von dem Herausgeber des Register of Arts, aus letzterm (Dezember 1830. S. 218):

„Als ich über den geringen Widerstand nachdachte, welchen die Bewegung rollender Körper auf der Manchester- und Liverpool-Eisenbahn, bei deren vortrefflicher Ausfüh-

rung, zu überwinden hat, kam ich auf den Gedanken, daß, wenn man leichte Wagen nach dem Aufhängeprincip verfertigen würde, dieselben durch Menschen getrieben werden, und Passagiere und leichte Pakete zwischen den beiden erwähnten Städten hin- und herführen könnten. Nach mehreren Versuchen ist der Widerstand auf obiger Eisenbahn so gering, daß eine Kraft von 1 Pfund 200 Pfund 15 Meilen in jeder Stunde ziehen kann."

„Nehmen wir diese Angabe als richtig an, so folgt, daß die Anwendung einer Kraft = 25 Pfd. Gewicht einen Körper, der 5000 Pfund wiegt, forttreiben wird. Theilen wir dieses Gewicht einem Wagen und seiner Belastung zu, so ist es offenbar von Wichtigkeit, daß jener so leicht gemacht wird, als es seine gehörige Stärke nur immer zuläßt; und dieß kann man am besten dadurch erreichen, daß man die verschiedenen Theile des Wagengestelles so anordnet, daß sie nach dem Spannungs- oder Aufhänge-Princip verbunden werden. Sehr leichte eiserne Stäbe oder starker Drath könnten in allen Fällen dasjenige leisten, was jetzt durch große hölzerne Bäume von viel größerm Gewicht bewirkt wird. Den Rädern des Wagens sollte ein möglichst großer Durchmesser gegeben werden, nämlich von 6 bis 8 Fuß, da die Wirkung einer gegebenen Kraft ziemlich im Verhältniß des vergrößerten Durchmessers der Räder zunimmt. Man kann annehmen, daß das ganze Gewicht eines Wagens für 20 Passagiere nicht über 1500 Pfund beträgt.

Gewicht des Wagens	1500
20 Passagiere (große und kleine) .	2500
4 Männer zum Treiben des Wagens	600
Kleine Pakete	400
	5000 Pfd."

„Ich habe das Gewicht des Wagens mit der Last zu 5000 Pfund angenommen, und die Kraft, welche nöthig ist, ihn stündlich 15 engl. Meilen weit zu bewegen, zu 25 Pfund; es frägt sich nun, ob die Anstrengung zweier Männer, wenn sie kurze Zeit nach gleich langem Ausruhen arbeiten, hinreicht, um diese Kraft beständig durch einen Raum auszuüben, der Funfzehn Meilen in einer Stunde entspricht. Nach Desaguliers kann ein Mann eine kurze Zeit über eine Kraft von 80 Pfund auf eine Kurbel ausüben, wenn die Bewegung 4 oder 5 Fuß in einer Sekunde beträgt; obgleich er nicht den ganzen Tag über eine Kraft von mehr als der Hälfte dieses Gewichtes ausüben könnte. Da wir

nun annehmen, daß der Mann wenig ausruht, ſo können wir wohl 80 Pfu nung zu Grunde legen. $4\frac{1}{2}$ Fuß in × 60) iſt = 16,200 Fuß in einer Stu drei Meilen in einer Stunde, wenn [illegible] beweget, daher 2 Männer, welche mit ander[illegible] wenigſtens 2 mal ſo viel oder 160 Pfund bei 3 [illegible] ſtündlich leiſten werden. Bekanntlich nimmt die Wirkung zweier Männer, welche an Kurbeln unter rechtem Winkel arbeiten, in einem größeren Verhältniß als von 7 zu 3 zu, daher wir $\frac{1}{6}$ von 160 Pfund zu dieſer Summe addiren müſſen; dieß giebt 187 Pfund durch 2 Männer drei Meilen weit in der Stunde getrieben und entſpricht (187 × 3) : 15 = 37 Pfund 15 Meilen weit in der Stunde getrieben nach der Angabe von Deſaguliers, oder beiläufig $1\frac{1}{2}$ mal ſo viel Kraft, als wir für nöthig erachten."

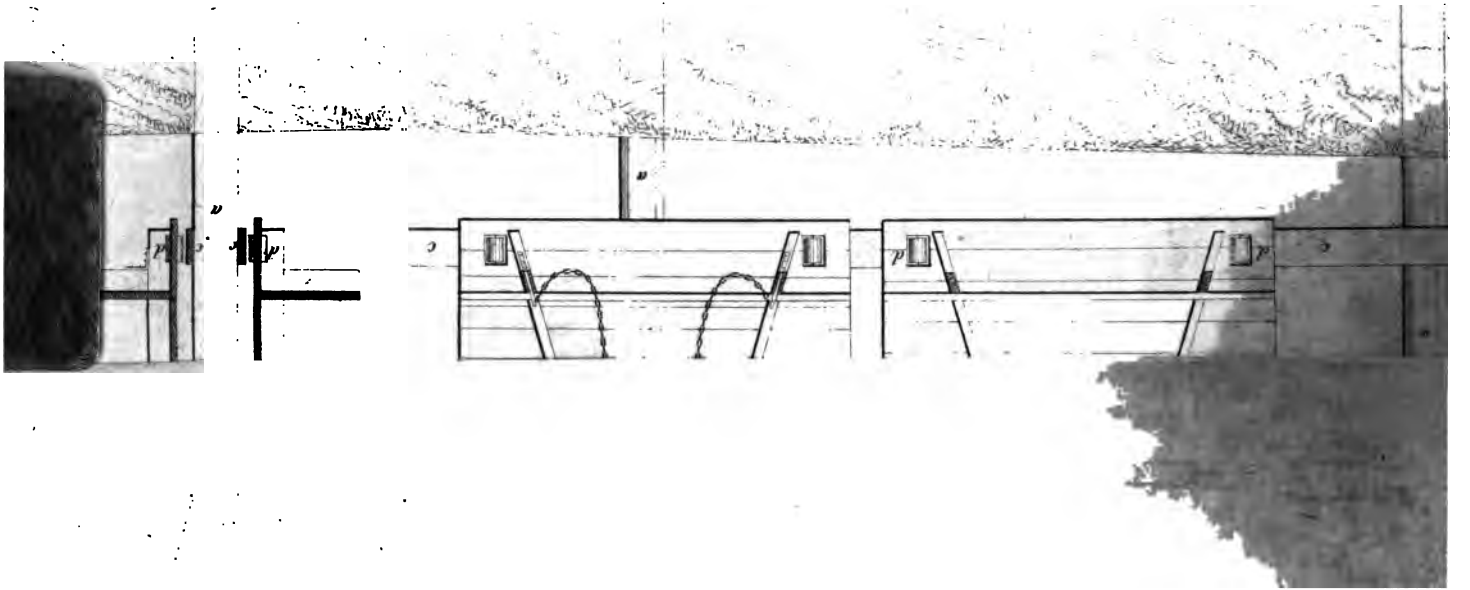
Anmerkung 11.

Wind als Triebkraft für Wagen.

Die Anwendung von Seegeln, um mittelſt der Kraft des Windes auf Eiſenbahnen zu fahren, dürfte indeſſen doch vielleicht in der Folge zu Reſultaten führen. Früher ſchon hat man gelungene Verſuche gemacht, ſich auf gewöhnlichen Straßen mittelſt fliegender Drachen fortziehen zu laſſen. (Vergl. z. B. Fér. bull. technol 1826. 10. S. 246; 1827. 3. S. 187. und 1828. S. 40.; Dingl. polyt. Journal 27. Bd. S. 267.) Das Fahren zu Schlitten mittelſt Seegel iſt bekannt. Was nun die Eiſenbahnen betrifft, ſo wurden kürzlich auf der zwiſchen Liverpool und Mancheſter (vergl. Staatszeitung vom 18. September 1833. No. 259) Verſuche der Art gemacht. Der Erfolg war ziemlich befriedigend, und wenn nicht ſo viele Brücken und andere Hinderniſſe im Wege geweſen wären: ſo würde der mit Seegeln verſehene leichte Wagen bei günſtigem Winde die 7 deutſche Meilen in einer Stunde zurückgelegt haben. Aehnliche gelungene Verſuche finden ſich noch anderweitig erwähnt. (Dingl. polyt. Journal 36. Bd. S. 243 und 388.) Bei einem Verſuche in Baltimore lief der Wagen vor dem Winde mit einer Schnelligkeit von 20 engl. oder $4\frac{1}{3}$ preuß. Meilen in einer Stunde, und obſchon man den Radſchuh häufig brauchte, und zuletzt die Seegel einzog, war doch der Trieb am Ende ſo ſtark, daß der Wagen nur mit Mühe aufgehalten werden

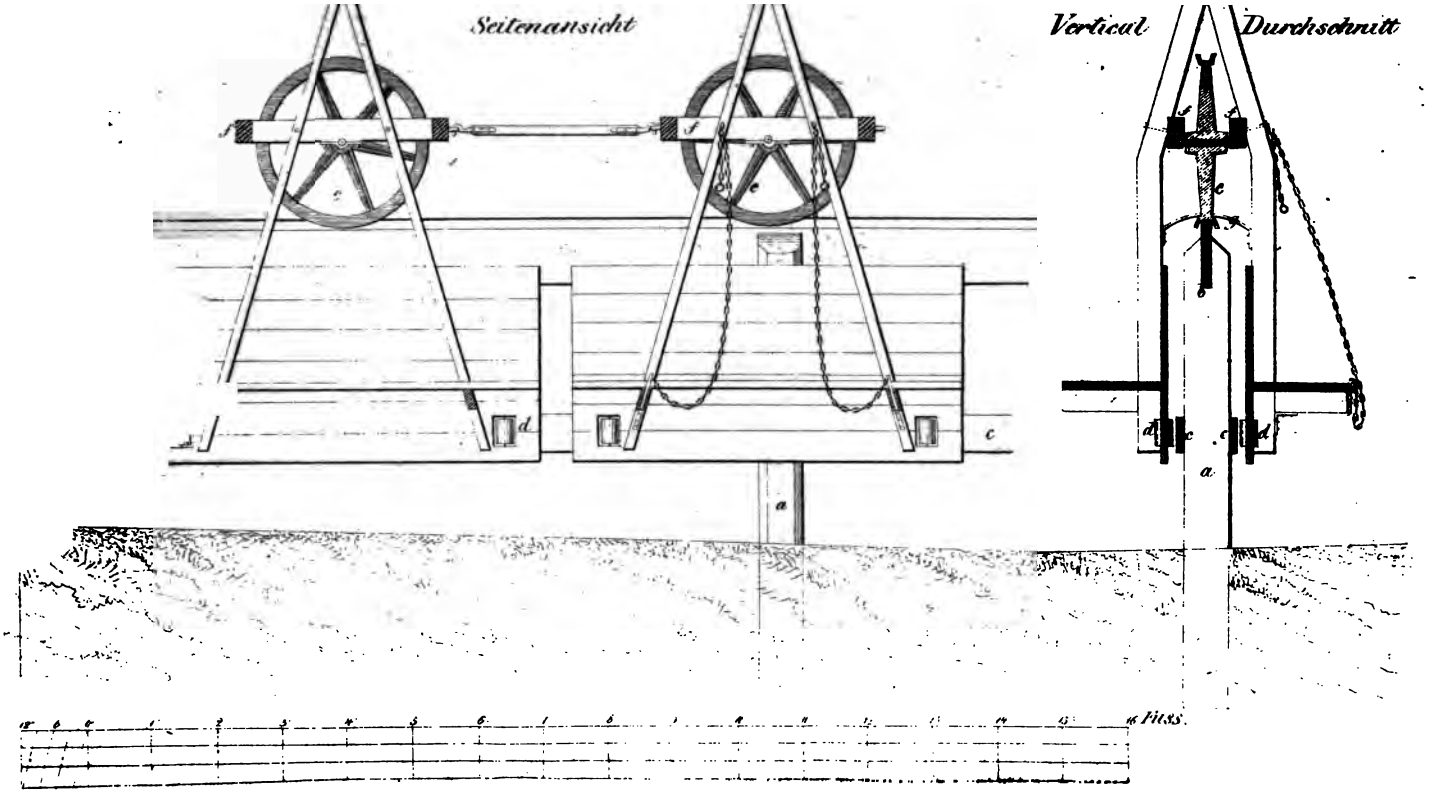
konnte. Bei einem andern Versuch in Nordamerika bestiegen 15 Herren einen mit einem Seegel versehenen Wagen, und flogen mit 60 Ctnr. Eisen als Ballast 12 bis 14 engl. Meilen oder fast 3 deutsche Meilen weit in einer Stunde. Gegen Abend drehte sich der Wind; man seegelte wieder heim, und man behauptet jetzt, daß man auf einer Eisenbahn mit allen 4 Winden seegeln könne.

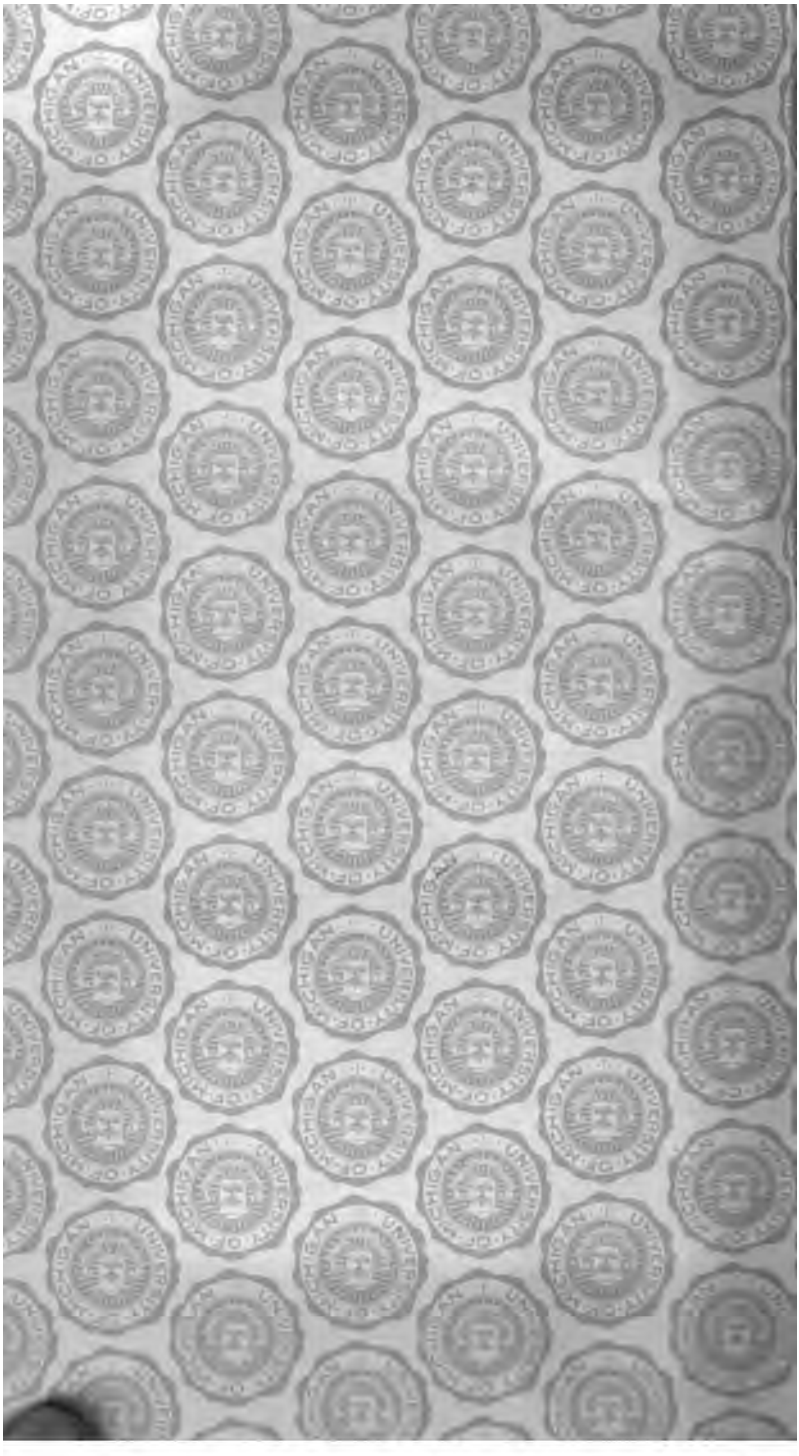
Auch in der Staatszeitung No. 111. 1830. wird erzählt, daß auf einer Eisenbahn bei Baltimore einmal ein Wagen mit Seegeln zur Probe fuhr und 20 engl. Meilen in einer Stunde zurücklegte. Dieß ist wahrscheinlich derselbe Versuch, der vorstehend schon erwähnt ist.



konnte. Bei einem andern Verſuch in Nordamerika beſtiegen 15 Herren einen mit einem Seegel verſehenen Wagen, und flogen mit 60 Ctnr. Eiſen als Ballaſt 12 bis 14 engl. Meilen oder faſt 3 deutſche Meilen weit in einer Stunde. Gegen Abend drehte ſich der Wind; man ſeegelte wieder heim, und man behauptet jetzt, daß man auf einer Eiſenbahn mit allen 4 Winden ſegeln könne.

Auch in der Staatszeitung No. 111. 1830. wird erzählt, daß auf einer Eiſenbahn bei Baltimore einmal ein Wagen mit Seegeln zur Probe fuhr und 20 engl. Meilen in einer Stunde zurücklegte. Dieß iſt wahrſcheinlich derſelbe Verſuch, der vorſtehend ſchon erwähnt iſt.


Seitenansicht
Vertical Durchschnitt
Fuss



3 9015 02093 2490

rung, zu überwinden hat, kam ich auf den Gedanken, l
wenn man leichte Wagen nach dem Aufhängeprincip ve
tigen würde, dieſelben durch Menſchen getrieben wer
und Paſſagiere und leichte Pakete zwiſchen den beiden
wähnten Städten hin- und herführen könnten. Nach me
ren Verſuchen iſt der Widerſtand auf obiger Eiſenbahn
gering, daß eine Kraft von 1 Pfund 200 Pfund 15 M
in jeder Stunde ziehen kann.“

„Nehmen wir dieſe Angabe als richtig an, ſo folgt,
die Anwendung einer Kraft = 25 Pfd. Gewicht einen
per, der 5000 Pfund wiegt, forttreiben wird. Theilen
dieſes Gewicht einem Wagen und ſeiner Belaſtung zu,
iſt es offenbar von Wichtigkeit, daß jener ſo leicht gem
wird, als es ſeine gehörige Stärke nur immer zuläßt;
dieß kann man am beſten dadurch erreichen, daß man
verſchiedenen Theile des Wagengeſtelles ſo anordnet, daß
nach dem Spannungs- oder Aufhänge-Princip verbun
werden. Sehr leichte eiſerne Stäbe oder ſtarker Drath k
ten in allen Fällen dasjenige leiſten, was jetzt durch gr
hölzerne Bäume von viel größerm Gewicht bewirkt w
Den Rädern des Wagens ſollte ein möglichſt großer Du
meſſer gegeben werden, nämlich von 6 bis 8 Fuß, da
Wirkung einer gegebenen Kraft ziemlich im Verhältniß
vergrößerten Durchmeſſers der Räder zunimmt. Man k
annehmen, daß das ganze Gewicht eines Wagens für
Paſſagiere nicht über 1500 Pfund beträgt.

Gewicht des Wagens	1500
20 Paſſagiere (große und kleine) .	2500
4 Männer zum Treiben des Wagens	600
Kleine Pakete	400
	5000 Pfd

„Ich habe das Gewicht des Wagens mit der Laſt
5000 Pfund angenommen, und die Kraft, welche nö
iſt, ihn ſtündlich 15 engl. Meilen weit zu bewegen, zu
Pfund; es frägt ſich nun, ob die Anſtrengung zweier M
ner, wenn ſie kurze Zeit nach gleich langem Ausruhen
beiten, hinreicht, um dieſe Kraft beſtändig durch ei
Raum auszuüben, der Funfzehn Meilen in einer Stu
entſpricht. Nach Deſaguliers kann ein Mann eine k
Zeit über eine Kraft von 80 Pfund auf eine Kurbel ausü
wenn die Bewegung 4 oder 5 Fuß in einer Sekunde betr
obgleich er nicht den ganzen Tag über eine Kraft von n
als der Hälfte dieſes Gewichtes ausüben könnte. Da

nun annehmen, daß der Mann wenigstens alle 10 Minuten ausruht, so können wir wohl 80 Pfund bei unserer Berechnung zu Grunde legen. $4\frac{1}{2}$ Fuß in einer Sekunde ($\times 60 \times 60$) ist $=$ 16,200 Fuß in einer Stunde, oder etwas über drei Meilen in einer Stunde, wenn ein Mann 80 Pfund beweget, daher 2 Männer, welche mit einander arbeiten, wenigstens 2 mal so viel oder 160 Pfund bei 3 Meilen stündlich leisten werden. Bekanntlich nimmt die Wirkung zweier Männer, welche an Kurbeln unter rechtem Winkel arbeiten, in einem größeren Verhältniß als von 7 zu 3 zu, daher wir $\frac{1}{6}$ von 160 Pfund zu dieser Summe addiren müssen; dieß giebt 187 Pfund durch 2 Männer drei Meilen weit in der Stunde getrieben und entspricht (187×3) : 15 $=$ 37 Pfund 15 Meilen weit in der Stunde getrieben nach der Angabe von Desaguliers, oder beiläufig $1\frac{1}{3}$ mal so viel Kraft, als wir für nöthig erachten."

Anmerkung 11.

Wind als Triebkraft für Wagen.

Die Anwendung von Seegeln, um mittelst der Kraft des Windes auf Eisenbahnen zu fahren, dürfte indessen doch vielleicht in der Folge zu Resultaten führen. Früher schon hat man gelungene Versuche gemacht, sich auf gewöhnlichen Straßen mittelst fliegender Drachen fortziehen zu lassen. (Vergl. z. B. Fér. bull. technol 1826. 10. S. 246; 1827. 3. S. 187. und 1828. S. 40.; Dingl. polyt. Journal 27. Bd. S. 267.) Das Fahren zu Schlitten mittelst Seegel ist bekannt. Was nun die Eisenbahnen betrifft, so wurden kürzlich auf der zwischen Liverpool und Mancheſter (vergl. Staatszeitung vom 18. September 1833. No. 259) Versuche der Art gemacht. Der Erfolg war ziemlich befriedigend, und wenn nicht so viele Brücken und andere Hindernisse im Wege gewesen wären: so würde der mit Seegeln versehene leichte Wagen bei günstigem Winde die 7 deutsche Meilen in einer Stunde zurückgelegt haben. Aehnliche gelungene Versuche finden sich noch anderweitig erwähnt. (Dingl. polyt. Journal 36. Bd. S. 243 und 388.) Bei einem Versuche in Baltimore lief der Wagen vor dem Winde mit einer Schnelligkeit von 20 engl. oder $4\frac{1}{3}$ preuß. Meilen in einer Stunde, und obschon man den Radschuh häufig brauchte, und zuletzt die Seegel einzog, war doch der Trieb am Ende so stark, daß der Wagen nur mit Mühe aufgehalten werden

konnte. Bei einem andern Versuch in Nordamerika bestiegen 15 Herren einen mit einem Seegel versehenen Wagen, und flogen mit 60 Ctnr. Eisen als Ballast 12 bis 14 engl. Meilen oder fast 3 deutsche Meilen weit in einer Stunde. Gegen Abend drehte sich der Wind; man seegelte wieder heim, und man behauptet jetzt, daß man auf einer Eisenbahn mit allen 4 Winden seegeln könne.

Auch in der Staatszeitung No. 111. 1830. wird erzählt, daß auf einer Eisenbahn bei Baltimore einmal ein Wagen mit Seegeln zur Probe fuhr und 20 engl. Meilen in einer Stunde zurücklegte. Dieß ist wahrscheinlich derselbe Versuch, der vorstehend schon erwähnt ist.